SCIENZA DELLA NATURA GENERALE

DEL

P. D. GIO: MARIA DELLA TORRE

C. R. SOMASCO

Custode del Real Museo, e Biblioteca, e Direttore della Real Stamperia segreta di S. Maestà il Re delle Sicilie, e Corrispondente dell' Accademia Reale di Parigi, e Socio dell' Accademia de Fisio Critici di Siena.

PARTE SECONDA.

IN NAPOLI MDCCLXXVII.
A SPESE DI GIUSEPPE CAMPO.

CON LICENZA DE' SUPERIORI, E PRIVILEGIO.

INDICE

Delle Sezioni, e de' Capi.

PRE-

A SUA ECCELLENZA

IL SIG. CONTE DEL SAGRO ROMANO IMPERO

GIOVAN GIUSEPPE WILZECK

BARONE DE HULTSHIN, E GUTTENLAND, GENTILUOMO DI CAMERA, CONSIGLIERE AULICO NEL SUPREMO RIPARTIMENTO DI GIUSTIZIA, INVIATO STRAORDINARIO, E MINISTRO PLENIPOTENZIARIO DELLE MM. IMPERIALI, E REALE APOSTOLICA APPRESSO LA MAESTA' IL RE DELLE DUE SICILIE.

Enchè molte fossero le ragioni, onde io mi sia mosso ad intitolare a Vostra Eccellenza questo Secondo Volume della Storia della Natura, del chiarissimo Padre della Torre, per me novellamente messa in istampa; pur, di ogni altra tacendo, dirò solo dell' amore, ch' Ella ha sempre nudrito verso le più amene, e le più severe

vere ſcienze ; alle quali lodevolmente concede gran parte del tempo , che le laſciano libero gli obblighi del ſuo Miniſtero . E di quì naſce quel ſentimento di verace ſtima, che V. E. ha per tutti coloro , che ſieno in opera di lettere pregiati ; in guiſa che la ſua Caſa è diventata l'aſilo di quanti leggiadri ſpiriti ſi abbia queſta Città Reale, da Lei umaniſſimamente accoltivi , e tenuti cari ; riputando , da ſaggio , quelle eſſere le più felici ore della ſua vita , le quali vada in mezzo a tanto Senno paſſando. Io dunque a niun potea meglio indrizzarmi con queſto Volume, che a V. E., come a Colui , che quanto più ne ſaprà conoſcere il pregio , tanta maggior fiducia mi dà di volerlo ricevere con ilare fronte, e di gradir con eſſo l'umil ſervitù mia, e quel profondo oſſequio, col quale ſono

Di V. E.

Napoli il dì 25. del 1777.

Umiliſs., Divotiſs., ed Obbligatiſs. Servidore
Donato Campo.

PREFAZIONE.

1. Ella Prima Parte della *Scienza Naturale*, che vien detta comunemente *Fisica Generale* abbiamo esaminata la natura della materia, e le sue proprietà tanto prime, quanto seconde; da queste considerazioni si può ricavare in parte la natura de' corpi naturali, i quali sono l'oggetto di questa Seconda Parte, comunemente detta *Fisica Particolare*. In essa si esaminano tutt' i corpi, che sono continuamente esposti a' nostri sensi, e de' quali è composta, ed ornata la Terra, ed il Cielo, che noi veggiamo. Quindi meritamente dividono la *Fisica Particolare* in due parti; cioè nel *Mondo Terrestre*, e *Celeste*. Nel primo si parla di tutt' i corpi particolari; de' quali è composta la terra da noi abitata; nel secondo di tutta l'altra specie de' corpi, che vediamo girare regolarmente nel Cielo; come sono le Stelle, i Pianeti, e le Comete. La prima rigorosamente si dice *Fisica Particolare*; La seconda formando un corpo di Scienza da per se, è stata chiamata *Astronomia*. La stessa distribuzione conserveremo anche noi nel trattare la Fisica particolare; ma prima di tutto conviene esporre l'interna costituzione de' corpi, ovvero i *Principj*, e gli *Elementi*, de' quali i corpi tutti sono composti.

2. Non vi è parte della Fisica, in cui siano così fecondi gl'ingegni de' Filosofi nell'inventare sistemi particolari, quanto quella ove trattano de' primi Elementi de' corpi. Siccome la natura ha voluto occultarne le minime parti, che entrano nella composizione de' corpi reali, così il natural genio di sapere, ed una certa particolare ambizione degli Uomini di francamente decidere tutte le questioni proposte, ha prodotto, che moltissimi abbiano seguitato il metodo ideale, inventandosi a capriccio alcuni principj generali, ed astratti, de' quali concepivano i corpi composti. Altri per lo contrario poste alcune generali osservazioni, ed una mal fondata analogia, s'immaginarono d'osservare ne' corpi naturali per fino gli ultimi loro elementi. Da questi due principali fonti nasce la diversità delle opinioni tra' Filosofi in questa materia; che non sarebbe difficile il conciliare, se attendessero più seriamente gli uomini alla reale costituzione delle cose, di quello, che al naturale loro capriccio. In ogni sistema troviamo qualche cosa di ragionevole, ed in tutti generalmente si osserva molto dell'ideale, e del verisimile. Ciò che ora avanziamo, apparirà manifestamente dall'esporre le particolari opinioni.

3. Per nome di *Principio* ne' corpi intendo tutto ciò che trovasi in

essi di più semplice, non soggetto a' sensi, e nel quale si risolve il corpo dopo aver sofferto tutte le mutazioni possibili. Per nome di *Elemento* intendo comunemente tutto ciò di cui il corpo è composto, ma che non è semplice come il principio, di più è soggetto a' nostri sensi, ed in esso si risolve il corpo ad ogni mutazione, che riceve. Quindi gli Elementi sono immediatamente composti di Principj, e questi costituiscono i corpi. Supponiamo che si voglia risolvere per mezzo del fuoco un pezzo di legno; osserveremo, che prima di tutto da esso esce un vapore mischiato d' acqua, e di parti saline, detto comunemente fumo, quindi dopo aver ricevuto il legno un determinato grado di fuoco, ed essersi estinto, restano delle ceneri, nelle quali si trova una specie di sale diverso dal primo, e piccola porzione d' una terra bianca insipida. L' acqua, i due sali, e la terra si potrebbono chiamare Elementi. Si prenda ciascheduno di questi corpi, e di nuovo si agiti ad un fuoco violento; dal primo, e dal terzo non potrà altro ricavarsi; il sale però di nuovo si scioglie forse in una sostanza spiritosa, in acqua, ed in una terra insipida; ecco che a prima vista ci parrà d' aver ritrovati i veri Elementi del legno: ma questi tutti sono materia, cioè una sostanza composta di parti resistenti, dotate di varie propietà particolari; e questo appunto, che anno tra di loro comune gli Elementi, più semplice di tutti, in cui si risolve il corpo dopo aver sofferte tutte le mutazioni possibili, si chiama *Principio*. Talete nato a Mileto l' anno primo dell' Olimpiade 35., che fu 636. anni prima della venuta di Cristo, e che fu il primo a discorrere della natura delle cose, non ammise alcuna distinzione tra i Principj, e gli Elementi. L' Olimpiade di cui fu Istitutore Isito è un periodo di 4., in 4. anni in cui si celebravano i giuochi Olimpici, e colle quali numeravano gli anni i Greci. Il primo anno della prima Olimpiade cade nel 3278. dalla Creazione del Mondo, 23. anni prima della Fondazione di Roma, e 776. prima dell' Era Cristiana.

4. Nello stabilire i Principj, tutt' i Filosofi sono tra di loro quanto alla sostanza convenuti, benchè siansi espressi con nomi diversi; a cagione che l' ultima cosa, la quale rinveniamo nella risoluzione de' corpi è una sostanza composta di parti ovvero estesa. Parmenide nato in Elea, oggi detta Velia, Città nella regione della Lucania nel Regno di Napoli, che fiorì nel 493. avanti l' era Cristiana, dell' Olimpiade 70. anno terzo, e Melisso suo discepolo nativo dell' Isola di Samo, o secondo altri di Samo, abitazione non lungi da Locri, o Gerace nella regione de' Bruzj; stabilirono per universale Principio di tutte le cose una *sostanza*, che il primo concepiva *finita*, il secondo *infinita*; amendue con un nome generale abbracciarono tutte le specie di enti, che attualmente esistono. Senofane nato a Colofone, che fiorì 336. anni prima di Cristo seguì l' opinione di Parmenide. Pittagora nativo di Sa-

di Samo, che vivea l'anno 586. prima dell'era nostra, dopo avere scorso molti Paesi, e conferito co' Savj de' Fenicj, Persiani, e Egiziani, fissò la sua sede in Cotrone nella regione de' Bruzj, dove insegnò per 20. anni: stabilì due principj nel mondo corporeo, il primo de' quali era la *Materia*, il secondo i *Numeri*, cioè il diverso numero, disposizione, e figura delle parti de' corpi. Platone nato 398. anni prima di Cristo, pose come principj il *soggetto*, e le *idee*. Per nome di soggetto intendeva, la sostanza, della quale i corpi sono composti, per nome d'idea la disposizione in essa introdotta dalle cause naturali, che tutte sono regolate da una sapientissima Intelligenza.

5. Aristotile dopo avere provato nel *lib.* I. della Fisica contro Parmenide, ed Anassagora, che i Principj delle cose non sono nè uno, nè infiniti, ne stabilisce tre, la *Materia*, e la *Forma*, che chiama *permanenti*, perchè restano nel corpo generato, e la *Privazione* della forma introdotta nel corpo, quando si genera, che dice principio *non permanente*, levandosi nel corpo la privazione della forma nuova, nell'atto, che la causa naturale ve l'introduce. Quindi nacque la celebre divisione nelle Scuole, *Principia in facto esse duo sunt, in fieri autem unum*. Ma siccome il Principio della Privazione, suppone che ogni nuova generazione si faccia in un soggetto già esistente, così poco dopo lo pruova in tal forma. *Quod vero substantiae, & quaecumque alia simpliciter sunt, ex subjecto fiant aliquo, patefiet diligenter consideranti. Semper enim est aliquid quod subjicitur, ex quo generatur id quod fit. Plantae namque, & animalia ex semine fiunt. Eorum autem quae fiunt simpliciter, quaedam quidem transfiguratione fiunt, ceu statua. Quaedam additione, ut ea quae augentur. Quaedam ablatione, ut e lapide Mercurius. Quaedam compositione, ut domus. Quaedam alteratione, ut ea quae vertuntur secundum materiam. Omnia autem, quae hoc modo fiunt ex subjecto fieri patet*. Tratta in appresso da imperiti i Filosofi prima di lui, perchè non anno riconosciuto come uno de' Principj la privazione, a motivo che non seppero distinguere i non enti semplicemente, da quei che sono per accidente. *Nos enim materiam, & privationem diversa dicimus esse; atque materiam quidem non ens esse per accidens, privationem autem per se censemus. Et materiam quidem prope atque quodammodo substantiam; privationem vero nullo modo substantiam esse asserimus*. Per nome di forma intese tutto ciò che si trova ne' corpi, per mezzo del quale uno si distingue dall'altro; Per nome di privazione intese un Principio più tosto negativo, che positivo, il quale fosse essenziale, ma non costitutivo del corpo. Acciocchè un corpo sia prodotto si ricerca, che prima sia privato della forma, che deve ricevere, e di quella, che attualmente possiede. Questo Principio però immaginario, come ognun vede, è di niun uso per determinar que' Principj, che servono alla composizione de' corpi.

 6. La

6. La Materia vien definita da Aristotile nel *lib.* 1. della Fisica; *Primum subjectum uniuscujusque rei, ex quo fit aliquid, cum insit, non secundum accidens, & si corrumpitur aliquid, in hoc abibit ultimum.* E nel *lib.* 7. *c.* 3. della Metafisica più chiaramente si spiega, dicendo, *Materia per seipsa, nec quid, nec quale, nec quantum, nec aliud quidquam dicitur eorum, quibus determinatur ens, sed est quid, de quo singula horum prædicantur.* Da queste definizioni date da Aristotile della materia si ricava, ch'egli avea la stessa idea della materia, che anno avuto tutt'i Filosofi prima di lui, e quelli ancora, che sono venuti dopo, cioè una idea generalissima di ciò ch'essa è, generalmente parlando, non della sua intima natura, la quale al parere di tutti gli assennati non si può determinare con alcuna osservazione; essendo affatto impossibile potere stabilire alcuna cosa di certo sopra l'intima assoluta natura, della quale la materia è composta. Così tutti s'esprimono generalmente, onde Timeo Pittagorico nato a Locri ne' Bruzj nella sua Operetta *De Anima Mundi* tradotta dal Nogarola, ed inserita negli Opuscoli Mitologici-Fisici di Tommaso Gale, colle note di Giovanni Serrano, stampati in Parigi nel 1555. e dopo esso Platone nel suo Dialogo intitolato *Timæus* chiamano la materia, *Matrem, & receptaculum earum rerum, quæ genitæ & conspicabiles sunt, neque aquam, neque terram &c. dicimus .... sed inconspicabilem quandam formam, figura carentem, & omnium tamen capacem.* E che altro disse della materia Senofane, *materiam in multitudine partium ponens*; al riferire di Stobeo nella Fisica; e Cicerone de' Platonici e Peripatetici *Question. Accademic. lib.* 1. *putant materiam interire in suas partes, quæ infinite secari ac dividi possunt, cum sit nihil omnino in natura minimum, quod dividi nequeat.* Lo stesso ancora dicono i moderni; alcuni con Cartesio asserendo, che la Materia è un'estensione, e sostanza che ha parti; altri con Gassendo, e Newton, che è un'estensione resistente. Ma che cosa è questo aver parti, occupar luogo, essere esteso, non lo sappiamo assolutamente, ma solo facendo il paragone della sostanza estesa, e della non estesa, o spirituale, e paragonando gli effetti diversi, che queste producono.

7. Per nome di *Forma* intende Aristotile tutto ciò che diversifica i composti; onde da esso vien definita, *Actus primus corporis, qui cum materia constituit compositum.* In un altro luogo dice, che la forma è tutto ciò, *che si cava dalla potenza* della materia, ed altrove la chiama *essenza del composto*; perchè qualunque corpo particolare si dice il tal corpo a motivo della particolare forma, che ha, la quale non è esterna, ma interna al corpo. Averroe Arabo la chiama una cosa di mezzo tra l'essere, e il non essere. Dalla unione della *materia prima*, e della forma nasce quella, che noi chiamiamo *materia seconda* de' corpi, la quale è tutto giorno soggetta a' nostri sensi; e forma

ma

ma tutta la diverſità de' corpi comunemente chiamati naturali.

8. Non ſi può credere quante inutili queſtioni abbiano formato gli Scolaſtici ſopra la materia, e la forma; perchè vollero, ſecondando le loro idee aſtratte, e generali, diſputare della materia, e della forma, quaſi che foſſero ſtate due coſe ſeparate, e diſtinte tra loro, il che è eſpreſſamente contra il ſentimento d' Ariſtotile, che nel *lib.* 1. della Fiſica *teſto 66.* dice così: *Forma autem eſt unum, ceu ordo, vel muſica, vel eorum aliquid, quæ ſimili modo dicuntur;* e nel *lib.* 2. dopo aver detto, che le coſe naturali anno il principio del moto, e de' loro cangiamenti, conchiude in tal forma nel *teſto* 12. *Quare alio modo natura, forma, & ſpecies eſt eorum, quæ in ſeipſis principium motus habent; quæ ſane ſeparabilis non eſt, niſi ratione.* Quindi meritamente la loro Fiſica ſi può dir più toſto Metafiſica, che Scienza, la quale tratti de' fenomeni naturali. Cercavano per eſempio; ſe la materia avanti qualunque forma aveſſe una particolare eſiſtenza, o pure l'aveſſe imperfetta; inveſtigavano, ſe la materia riceve il proprio eſſere dalla forma, o pure ha ſenza di eſſa un eſſere imperfetto; andavano inoltre cercando ſe la materia ugualmente appetiſce tutte le forme, o pure ne ricerchi una più d'un'altra; ſe la forma ſi diſtingue dalla materia, come una ſoſtanza vien diſtinta da un' altra, o pure ſe la forma foſſe una mezza ſoſtanza detta perciò da alcuni *ſemiens*; ſi affaticavano molto a cercare in qual modo la forma ſi cava dalla potenza della materia. Lungo ſarebbe eſporre tutte le queſtioni fatte dagli Scolaſtici ſu queſto propoſito, nelle quali impiegano la maggior parte della Fiſica Generale, e Particolare ſenza ricavarne altro profitto, che un animo contenzioſo e diſpoſto a queſtionare ſopra ſemplici idee. Oltre i loro libri voluminoſi ſi poſſono oſſervare tali queſtioni grazioſamente, e in breve eſpoſte nella Fiſica de' Peripatetici, Gaſſendiſti, e Carteſiani. paragonata colla vera Fiſica di Ariſtotele, che diede in luce il P. Stefano Pace del Terzo Ordine di S. Franceſco.

9. Leucippo nato in Elea ſecondo Diogene Laerzio 428. anni prima dell'era Criſtiana, Democrito ſuo ſcolare nato a Mileto, o ſecondo altri in Abdera, ed Epicuro nato nel 341. e morto nel 269. avanti Criſto, e Lucrezio Caro nato in Roma 90. anni prima della noſtra era, che eſpoſe in verſi le dottrine di queſti Filoſofi, ſtabilirono due ſoli eſſere i principj di tutte le coſe; *La materia, e le ſue diverſe modificazioni*; Onde Lucrezio cantò nel *lib.* 1. *de Rerum Natura.*

Materies, varios connexus, pondera, plagas,
Concurſus, motus, per quæ res quæque genuntur.

Lo ſteſſo metodo di filoſofare in molte parti corretto ſeguì Pietro Gaſſendi nato a Chanterſier, Borgo della Provenza nel 1592., ne'ſuoi Comentarj ſulla Filoſofia d' Epicuro ſtampati in tre volumi a Lione nel 1675. e nel comento ſopra il *lib.* 10. di Diogene Laerzio *de Motu Ato-*

Atomorum, e ne' *vol. 6.* della sua Filosofia. Lo stesso sistema seguì ancora Emmanuele Maignani nato a Tolosa nel 1601. che seguì il Gassendi, come apparisce dal suo Corso filosofico, quivi stampato nel 1652. e di nuovo a Lione nel 1673. in foglio, con nuove aggiunte. La stessa Filosofia di Gassendi seguì ancora Francesco Bernier nato a Angers, e celebre nel 1678. per lo ristretto della Filosofia di Gassendi, che ristampò nel 1684. in sette tomi: a questa però aggiunse alcune particolari opinioni ricavate dall' esperienze fatte dopo il Gassendi. Il corso filosofico di Maignani ridotto in forma scolastica fu da Giovanni Saguenz, suo discepolo stampato a Tolosa in 4. Tomi in quarto nel 1703. Prima del Gassendi però troviamo esposta la dottrina di Epicuro da Giovanni Grisostomo Magneno nato a Luxevil nella Franca Contea, e Professore nella Università di Pavia, come egli stesso dice nell'Opera intitolata: *Democritus redivivus*. La stessa Filosofia Gassendistica fu abbracciata dal Galilei, dal Bassani, e da Alfonso Borelli.

10. Renato Descartes anch'esso co' suoi seguaci pose come Principj di tutte le cose la materia, ch'egli diceva essere la semplice estensione, e le varie modificazioni, le quali i moderni espongono nel seguente distico.

Mens, Mensura; Quies, Motus, Positura, Figura.
Sunt cum Materia cunctarum exordia rerum.

11. La sentenza di Gassendi, e Cartesio, e de' più illustri Filosofi dell'antichità è presentemente fuori d'ogni controversia appresso le più sensate Scuole. Imperocchè I. La forma sostanziale, che gli Scolastici ammettevano secondo le dottrine Arabe serviva loro per fare la distinzione sostanziale fra i corpi naturali, onde concepivano queste forme, come tante mezze sostanze introdotte nella materia; ma questa parola *sostanziale* è un termine molto equivoco, e nel fondo altro non significa, che differenza essenziale tra un corpo, e l'altro, la quale si può ottimamente riporre nelle diverse modificazioni, delle quali è capace la materia; e l'ammettere la differenza sostanziale ne' corpi, come la concepiscono le Scuole Peripatetiche, è lo stesso che supporre una cosa non mai dimostrata da queste. II. Il Signor Cordemois nel suo Trattato Fisico *de Corporis, & Mentis distinctione* tradotto in latino a Ginevra nel 1679. nella differtaz. 2. dove parla del moto, e della quiete, considerando alcune operazioni naturali fa vedere evidentemente, che tutta la diversità de' corpi può nascere dalle semplici modificazioni. Considerate, dice egli, i grani di formento, dopo essere macinati, e ridotti in farina; questa, mischiandovi l'acqua, si riduce in pasta, la quale ad un determinato grado di fuoco, produce il pane; questo disfatto co' denti, e nel ventricolo per l'azione delle sue fibre, ed acidi, triturato si converte in una sostanza bianca detta chilo, ch

po

poi passando ne' vasi del corpo si muta in sangue, e in siero; e da questi si formano le parti solide del corpo. Ora il grano, il pane, il chilo, il sangue, il siero, le fibre della carne, i nervi, e le ossa sono corpi distinti uno dall'altro, e pure vengono formati dalla sola diversa figura, moto, e disposizione delle parti del grano, e dell'acqua. Così ancora il seme di lino posto nella terra, ricevendo da essa il succo nutritivo cresce, e forma una pianta, le fibre della quale separate dall'altre parti meno connesse col macerarla per qualche tempo nell'acqua produce que' fili, de' quali si fa tanta varietà di tele, e d'altre opere. Macerata la tela per lungo tempo nell'acqua, assottigliandosi molto le sue parti produce finalmente la carta; questa di nuovo macerata, il cartone. In somma siccome nelle opere dell'arte dallo stesso ferro si formano tante varietà d'istromenti, e di vasi, e d'altre opere necessarie all'umano commercio; così ancora la natura per mezzo della varia modificazione delle parti può produrre tutta questa diversità di cose naturali. Dottamente espresse lo stesso prima di tutt'i moderni Lucrezio nel *lib.* 1. col paragone delle 24. lettere dell'alfabeto, dalla di cui combinazione nasce tanta varietà di parole.

Quin etiam passim nostris in versibus ipsis
Multa elementa vides multis communia verbis;
Cum tamen inter se versus, ac verba necesse est
Confiteare & re, & sonitu distare sonanti.
Tantum elementa queunt permutato ordine solo.

Dello stesso paragone ancora si serve nel *lib.* 2. III. Questa forma sostanziale diversa dalle modificazioni non solo non viene comprovata da alcuna sperienza, ma tutti i fenomeni naturali dimostrano evidentemente, che i corpi operano per la diversa tessitura, figura, solidità, peso, e forza movente delle loro minime parti; come nell'esposizione di questa parte di Fisica si dimostrerà evidentemente.

12. Da ciò, che finora abbiamo esposto intorno a' Principj de' corpi si ricava, che tutti sono composti di materia, o estensione resistente, la quale secondo le diverse modificazioni delle sue parti produce tanta varietà di corpi naturali. Questa materia è omogenea in tutti, cioè della stessa natura, o vale a dire una sostanza, che ha parti; perchè in essa altra distinzione non si può scorgere, che le diverse modificazioni, di cui è capace.

13. Anassagora scolaro d'Anassimene, e nato l'anno 496. innanzi Cristo in Clazomene, che fu il primo a trasportare la Filosofia dalla Jonia in Atene, fu il solo tra tutt'i Fisici, che suppose la materia eterogenea in se stessa: concepisce egli, che tante specie diverse di materia si trovino, quanti sono i corpi in natura. Ammette quella da Greci detta *Omeomeria*, ovvero *Panspermia*. Suppone, che gli elementi de' corpi sieno a loro simili; onde l'ossa sieno di minutissime ossa

composte, il sangue di picciolissime gocce di sangue, l'acqua di parti acquose, l'oro di parti d'oro ec. Quest' Autore, come è agevole il conoscere, o niente ha detto intorno a' Principj, ed Elementi de' corpi, avendo spiegato lo stesso per lo stesso; o se può ridursi ad aver qualche fondamento di probabilità la sua opinione, dobbiamo concepire tutte queste parti dissimili tra loro esser composte della stessa materia, ma diversamente modificate; nel qual caso la sua sentenza è la stessa, che quella di tutti gli altri Filosofi. Concepita nella prima maniera l'Omeomeria d'Anassagora, viene a pieno confutata dal Lucrezio nel *lib. 1. de Rerum Natura*. Perchè se ciò fosse, siccome i corpi, che veggiamo, sono soggetti a distruggersi, lo stesso accaderebbe a' principj; onde distrutti questi la materia diverrebbe uniforme, o si annichilerebbe. Inoltre siccome il cibo ci nutrisce, e va in alimento della carne, delle ossa, de' nervi, del sangue ec. così dovrebbe essere di tutte queste parti composto, onde ogni corpo sarebbe eterogeneo. Nè vale il dire, che realmente così è; perchè se ciò fosse nella risoluzione de' corpi ciò apparirebbe manifestamente. Ma non troviamo altro in essi, che parti della stessa figura, o pure di diversa.

14. Goffredo Leibniz nel tomo 7. de' Supplementi degli Atti di Lipsia alla Sez. 11. propose un nuovo ideale sistema intorno a' Principj de' corpi: di questo abbiam dato un saggio nella Parte 1. della Scienza della Natura Sez. 1. §. 34. 35. dimostrando l'esistenza della materia. Della stessa opinione parla il Leibniz ancora in più luoghi, come nel Giornale de' Saggi del 1695. 1698. ec. in più luoghi de' due tomi del *Recueil de diverses Pieces sur la Philosophie &c. Par Mrs.* Leibniz, Clarke, Newton ec. ristampati a Amsterdam nel 1740. con molte aggiunte; e nell' *Essai de Theodicèe sur la bontè de Dieu, la libertè de l'homme, e l'origine du mal*; Amsterdam 1710. in 12. tomi 2. Due sole sostanze ammette egli nell' Universo che dice Monadi. Chiama la prima Monade originaria, increata, infinita, e perfettissima, e questa è Iddio. Le altre sono Monadi secondarie, create, e derivate, e imperfette. Tre sono le specie di Monadi derivative; *suprema*, *media*, e *infima*. La suprema viene composta dalle anime ragionevoli, la media dalle sensitive, che sono ne' bruti, l'infima dagli elementi delle cose, o de' corpi. Avendo osservato l'acutissimo Leibniz, che l'intima essenza delle cose non possiamo comprendere, e che d'ogni cosa deve esservi la ragione sufficiente, perchè più tosto sia in una forma, che in un'altra; e dall' altra parte essendo l'estensione divisibile in infinito, e perciò in essa non potendosi trovare ragione sufficiente, perchè più tosto esista, che non esista, giudicò che gli *Atomi di mole*, come divisibili all' infinito non potessero essere i veri Principj delle cose, ma bensì gli *Atomi di natura*, che sono indivisibili, semplicissimi, e le vere unità componenti tutte le sostanze, i quali perciò chiamò *Monadi*.

15. Es-

15. Essendo tali le Monadi, naturalmente non possono essere distrutte, nè prodotte; ma solamente colla creazione cominciano, e terminano coll'annichilazione. Niuna Monade può influire fisicamente nell'interno d'un'altra; perchè non anno parti. Venendo da esse prodotti i composti, e questi essendo diversi, ancora le Monadi devono esser tali, e perciò ciascuna dotata di qualità particolari. Dal che nasce, che ogni mutazione nelle Monadi deriva da un principio a loro interno, e perciò devono esser dotate d'una forza attiva. Le qualità delle Monadi consistono nelle loro diverse mutazioni, e perciò ciascheduna rappresenta una moltitudine esterna in un soggetto semplice; e questo si chiama *percezione*. Ogni Monade è dotata di percezione nuda, e confusa, ma se questa sia percezione distinta, e la Monade ne sia conscia, allora si chiama *appercezione*. Di questa sono dotate le Monadi medie, e supreme; cioè l'anime sensitive, e ragionevoli. Queste diverse percezioni in ciascheduna Monade si seguono, di modo che dalle antecedenti si possono conghietturare le seguenti; onde ogni Monade è una macchina naturale incorporea. Da ciò ne segue, che in ogni Monade vi è un continuo sforzo per produrre nuove percezioni, è questo vien detto appetito. Questo appetito è la forza attiva, che anno le Monadi, e da questo nasce il moto nella materia, quando si concepisce moltiplicata secondo il numero delle Monadi. Ma siccome ogni mutazione nelle Monadi, o diversa rappresentazione nell'universo dipende dalle cose esteriori, così in ogni Monade deve concepirsi una forza passiva, la quale se si moltiplica secondo il numero delle Monadi, è il principio della materia, la quale non è altro, che una moltiplicazione di semplici resistenze, e perciò un fenomeno, che risulta dalle Monadi. Queste sono le sole vere sostanze, e le cose materiali non sono che fenomeni. Ogni Monade nuda è in un perpetuo stupore, e siccome rappresentano qualche parte dell'universo, come un composto eterogeneo, così ciascheduna ha il suo corpo organico. Ogni generazione naturale porta nel corpo una evoluzione, e accrescimento d'organi, e corrispondente a questi un nuovo stato di percezione nella Monade derivativa. La morte naturale porta con se l'involuzione, e diminuzione degli organi presenti del corpo, e uno stupore temporaneo nella Monade derivativa. Quindi niun vivente cessa di esistere dopo la morte, e così ancora per mezzo della evoluzione una Monade nuda può diventare sensitiva, e razionale. Questo in breve è ciò che si può dire distintamente, e con la maggior chiarezza possibile intorno all'ipotesi Leibniziana. Molte cose potrebbono dirsi intorno a questo sistema, che è interamente ideale, o per meglio dire lo stesso di quello de' Peripatetici, con nuovi termini, e ragioni apparenti adornato. Noi però ne accenneremo alcune delle principali. I. L'unica ragione fondamentale di Leibniz è stata già da noi confutata nel §. 35. della prima parte.

 II. Non

II. Non si ha alcuna idea distinta della percezione, che egli pone nelle Monadi, o di questa rappresentazione dell'universo. III. Confesso, che la natura della materia ci è ignota, ma in essa però osserviamo sempre parti, e perciò estensione, e di queste abbiamo un' idea distinta da'loro effetti: per lo contrario è oscurissimo il concepire, che la materia consista in una semplice rappresentazione, e che sia un fenomeno delle Monadi. IV. Assai più oscura è l'evoluzione, e involuzione delle Monadi, e gli organi loro. In somma a dirla in breve, per quanti sforzi abbia mai fatto per concepire questo oscurissimo sistema negli scritti di Leibniz, e de'Leibniziani, mi è sempre paruta, a confessarla chiaramente, questa ipotesi un vero giuoco di parole senza alcun senso.

16. Poco diverso dal Sistema Leibniziano è quello che ideò l'Abate Rugiero Boscovich nelle sue Dissertazioni, una *de Viribus vivis* stampata nel 1745., l'altra *de Lumine* uscita nel 1749.; e la terza *de Continuitatis Lege* nel 1754. Sullo stesso argomento scrisse l'Abate Carlo Benvenuti nello stesso anno 1754. Secondo Boscovich i corpi e le loro parti non vengono mai ad un'immediato contatto, perchè anno una forza repellente che è fortissima nelle minime distanze, e capace di estinguere qualunque velocità con cui si vengono incontro. Questa forza repulsiva in maggiori distanze è minore, e si muta finalmente in forza attraente, indi a maggiori distanze in forza repellente di nuovo, e finalmente in massime distanze di nuovo si muta in forza attraente, che però segue la ragione inversa dei quadrati delle distanze. Non potendo adunque le minime parti, che compongono i corpi diventar contigue, ne segue che saranno tra loro distanti sempre per dati intervalli, e saranno indivisibili, o veri punti mattematici; se fossero composte d'altre parti, sarebbero contigue; il che è impossibile; onde le minime parti che compongono la materia non formano un continuo, secondo l'idea comune, ma sono sempre tra loro distanti per dati intervalli, e sono veri punti. Quindi la solidità dei corpi e la loro coerenza consistono nella distanza del limite tra la ripulsione nelle distanze minori, e attrazione nelle maggiori; onde non ammette il celebre Autore la solidità, e l'estensione continua; come tutti finora i Filosofi anno giudicato. Questi punti adunque non estesi, e indivisibili, e tra di loro distanti per dati intervalli, e dotati di due forze ripulsiva, e attrattiva formano la materia dei corpi, che è una sostanza non continua, e perciò questi punti sono vere sostanze semplicissime come le Monadi di Leibnizio, nè sono collocate nell'estensione continua, o nel voto, perchè non si dà una sostanza continua, ma questi punti sono fuori del niente, e esistono in se stessi. Per render probabile questo sistema l'Autore porta due argomenti. Il *primo* è il seguente. Se si dasse l'estensione continua quando un corpo urta un'al-

un'altro, gli comunicherebbe la velocità in un istante indivisibile, onde nelle opere della natura si darebbe il *salto*, come dicono i Filosofi, ma si osserva sempre che la Natura in tutti i fenomeni opera per gradi; dunque il moto non si comunica quando un corpo tocca un'altro, e per la loro impenetrabilità non potendo andar avanti deve in un'istante trasfonder parte della velocità al corpo urtato. E perciò deve un corpo cominciar a comunicar all' altro la sua velocità per gradi, e prima di toccarlo, essendo impossibile che lo tocchi per la forza ripulsiva. Potrebbe rispondersi a questa ragione che non è stato ancora dimostrato che la natura non operi per salto; anzi Mac-Laurin in una sua dissertazione dimostra il contrario. Ma per rispondere direttamente, posta l'estensione continua, secondo l'idea comune, e che i corpi si comunichino il moto nel contatto, non ne segue che se lo comunichino in un' istante indivisibile, essendo il tempo, come l'estensione, divisibile in infinito. A tutto questo s' aggiunga, che il dottissimo Autore nel voler distruggere l'estensione continua sempre più la conferma; e che altro è la distanza tra i suoi punti indivisibili, che l'estensione continuata, e interrotta solo da punti, come nella idea comune è interrotta da parti impenetrabili, e divisibili in infinito? Il *secondo* argomento è il seguente. Se la materia è composta di parti contigue, si potrà sempre dire che una non è l'altra, cioè che ciascuna è circoscritta da proprj limiti, e questi sono indivisibili; ma infinito è questo numero di parti in ciascun corpo; dunqne infinito è il numero dei limiti indivisibili; dunque ogni corpo è composto d'indivisibili; locchè è assurdo; e perciò assurda è l'idea della materia comune. Non è difficile la risposta. In ogni corpo, quando non è attualmente diviso in parti, non ve n'è alcuna limitata, e vi sono tutte quelle che si vogliono, ma allora quando si separano attualmente dal corpo. Questa appunto è l'idea del continuo. Si possono certamente in un corpo immaginare quante parti si vogliono, ma queste non saranno limitate se non quando si limitano colla divisione.

17. Tommaso Needham Inglese propose intorno la natura della Materia un'altro Sistema più confacente alle esperienze, ed osservazioni, questo si vede nell' *Osservazioni Microscopiche* stampate in Inglese nel 1745. ed in Francese nel 1747. in 8. Lo ricava da molte Osservazioni fatte sopra i picciolissimi *animali delle infusioni*, sopra i Calamai ec. Se qualunque erba, o parte di essa si ponga a macerare con acqua dentro un bicchiere, dopo uno, o due giorni in tempo d'està, posta una goccia di quest' acqua impregnata di parti di Vegetanti per infusione sotto il Microscopio, si osserva una quantità di filamenti, che dopo alcuni minuti si vedono composti di parti bislunghe, che appoco appoco si staccano una dall' altra, e girano con gran velocità intorno al proprio centro, non mutando di luogo. Da lì ad un poco co-

cominciano a camminare con moto progressivo per ogni direzione, lanciandosi; onde si vede quella goccia piena di piccioli animaletti; se si disecca, svaniscono; se si torna ad umettare, rinascono, e ciò più volte. Questi avendo il moto spontaneo, sono veri animali. Da queste, e molte altre osservazioni consimili ricava il Needham, che nella Materia vi siano due Forze, *resistente*, ed *espansiva*, che sempre agiscono una contro dell' altra. Quando la forza resistente supera l'espansiva, ne nasce il *Corpo inerte*. Quando l'espansiva supera la resistente, nasce un *Vegetabile*. Quando l'espansiva supera di molto la resistente, nasce un' *Animale*. Quanto alla *Forza resistente* nella Materia ognuno l'ammette. Quanto all' *Espansiva*, pare che Needham la ricavi dalle sue Osservazioni. Perchè le parti della Materia inerte, come sono i Solfi, i Sali, e le Terre, sciolti dall' acqua e dal calore del Sole, s'insinuano nelle piante, e producono i Vegetabili; questi sciolti di nuovo nell' acqua coll' infusione si cangiano in Animali. Sciogliersi, dilatarsi, o espandersi è lo stesso. Più coerente alle Osservazioni è il Sistema di Needham di tutti gli altri, che sono finora usciti; ma non esce dalla Classe de' Sistemi; cioè dal numero de' probabili. Sono pieni i libri di Sistemi diversi. Possono leggersi oltre le Opere de' Fisici, ancora quelle di molti celebri Mattematici, nelle quali si veggono formati molti Sistemi ragionevoli; come sono le Opere di Eulero, di Bernulli, di Frisio, dell' Abate Boscovich, e di tanti altri; ma tutti non eccedono la probabilità; ed al presente si va cercando il dì fatto, e non il probabile nella Fisica.

18. Resta dunque, che colla maggior parte de' Filosofi, e specialmente co' Newtoniani ammettiamo due sorta di *Principj*, i primi *inerti*, i secondi *attivi*. Gli inerti sono l'*estensione pura*, e la *resistente*, cioè il *Voto*, e la *Materia* colle sue diverse *modificazioni*. Gli Attivi sono l'universale *gravità*, o *forza attraente* da Dio impressa alle parti della materia, e l'impulso per la tangente dell'orbita, che descrivono intorno al Sole i Pianeti, comunicato loro nel principio della creazione.

19. Maggior discordanza si trova ne' libri fisici in determinare i veri *Elementi* de' corpi. Imperocchè alcuni adoperando il metodo del verisimile, e in parte l'ideale col riguardare qualche senso, o pure corpi particolari in natura, stabilirono per elementi de' corpi o l'oggetto di quel senso determinato, o ciò che conduceva a spiegare l'interna struttura di que' corpi, che s'erano prefissi. Altri poi supposero dover acquistar maggior lode, se col metodo esperimentale tentassero di trovarli; onde tutti s'applicarono a sciogliere i corpi per mezzo del fuoco naturale, o artificiale ne' primi componenti. In questa seconda classe riponiamo il prodigioso numero de' Chimici, ed Alchimisti.

20. Nella classe de' primi numeriamo quei tra gli antichi, che considerando come principale loro oggetto la vista, posero come elementi

ti di tutti i corpi la luce, e l'ombra. Cartesio per riguardo al nostro vedere considerando, che tre specie di corpi vi sono, Lucidi, Diafani, e Opachi, stabilì tre sorta d'elementi, la materia sottile, globosa, e irregolare, come osserveremo in appresso. Altri si prefissero il senso del tatto, e scelsero il fuoco per elemento di tutt' i corpi, come Eraclito, che fu celebre 500. anni prima della nostra Era; altri la terra come Ferecide, ed Esiodo, altri l'aria come Anassimene, e Diogene Apolloniate; altri l'acqua, come Talete, o per dir meglio l'aria, che secondo i diversi gradi di rarità, e densità ora diventa fuoco, ora vento, ora acqua, ora gli altri corpi naturali. Suscitò l'opinione di Talete Giam-Battista Van-Elmont nato di stirpe nobile a Brusselles il 1577. nelle sue Opere stampate a Amsterdam in quarto nel 1652. Anassimandro pose per elemento una cosa di mezzo tra 'l fuoco, l'aria, e l'acqua; Senofane nato a Colofone fiorito 530. anni prima della nostra era stabilì l'acqua e la terra; Ippone, ovvero Ippio nativo di Reggio ne' Bruzj, il fuoco, e l'acqua; Enopide il fuoco e l'aria; gli Stoici, e Empedocle di Gergenti in Sicilia, la terra, l'acqua, il fuoco, e l'aria. Fiorì Empedocle l'anno 441. avanti Cristo, e fu discepolo di Parmenide, e Anassagora. Platone e con esso Aristotile suo discepolo, l'etere, l'aria, il fuoco, l'acqua, e la terra; dall'etere concepivano nati i corpi celesti, dagli altri quattro i terrestri. Finalmente Anassagora per evitare qualunque questione, pose tanti elementi quanti sono i corpi naturali. Democrito, ed Epicuro posero gli Atomi insertili, e il Voto. Lungo sarebbe il voler tessere una storia di questi Elementarj, de' quali si può osservare ciò che ne riferisce Aristotile nel lib. I. della Fisica, e della Metafisica; Plutarco *de Placitis Philosophorum*; Sesto Empirico nell' Opera *adversus Mathematicos*; Origene *Philosophumena*, e Bruchero ne' cinque tomi della sua Istoria Filosofica uscita in Latino a Lipsia nell'anno 1742. Noi riferiremo solamente in tanta varietà d'opinioni quelle, che ebbero più applauso dell'altre; come è quella d'Aristotile, de' Chimici, di Cartesio, d'Epicuro, e de' Newtoniani.

21. Aristotile osservando, che quattro sono le primarie qualità tattili, *il freddo*, *il caldo*, *il secco*, e *l'umido*, e che queste non si possono combinare insieme a due a due senza distruggere una l'altra, che in quattro diverse maniere, stabilì perciò quattro essere gli elementi de' corpi terrestri. Il primo freddo, e secco; e siccome queste due qualità si trovano principalmente in quel corpo, che noi chiamiamo terra, così denominò *Terra* questo primo elemento. Il secondo lo stabilì freddo, e umido, e comechè queste proprietà sono principalmente nell'acqua comune, disse perciò *Acqua* il secondo elemento. Il terzo l'asserì caldo, e umido, e per la stessa ragione lo disse *Aria*. Il quarto lo fece caldo, e secco, e lo chiamò *Fuoco*. Gli elementi, che tra

loro

loro convengono in qualche qualità come l'aria, e l'acqua, li disse *simboli*, quei, che disconvengono in tutte, *dissimboli*. Da questo apparisce quanto a torto condannino alcuni Aristotile d'aver posti per elementi quei, che sono corpi composti, cioè la terra, l'acqua ec., che noi vediamo.

22. Non è difficile l'osservare, che l'opinione d'Aristotile intorno agli Elementi de'corpi non passa i limiti del verisimile. Non si nega, che l'acqua si trovi in tutti i corpi, porzione d'aria, di fuoco, e di terra; ma dovrà altresì concedersi, che quantunque questi elementi siano omogenei, come dimostreremo co'Chimici, e dotate le loro parti d'una figura particolare, la quale è costante per la massima loro solidità; pure molte altre parti trovar si possono della stessa solidità, che abbiano un'infinita varietà di figure, e formino la diversità che si trova ne'corpi naturali, e sieno anch'essi primi elementi delle cose. Il raziocinio d'Aristotile fatto sopra le qualità tattili ha molto del verisimile; ma questo si può applicare ancora all'altre qualità allo stesso senso appartenenti, ed inoltre alle impressioni, che fanno i corpi sopra gli altri sensi, della vista, del palato ec. come osserveremo, che han fatto il Cartesio, e i Chimici. Nè maggior ragione deve avere il tatto, che gli altri sensi per istabilire i primi elementi.

23. I *Chimici* per ritrovare i veri elementi de'corpi si posero a tentarne la risoluzione per mezzo del fuoco. Con questa occasione alcuni d'essi più avidi di ricchezze, e dediti a ricercare vani segreti si prefissero di trovare, sciogliendo i corpi ne'loro componenti, una *Medicina universale*, con cui si sanassero tutti i mali, e il *Lapis Philosophorum*, così da loro chiamato, con cui tutti i vili metalli si mutassero in oro. Questi furono detti specialmente *Alchimici*. Parlando presentemente de'primi, con un esempio porremo in chiaro il metodo da loro tenuto nel rinvenire gli elementi delle cose. Si riempia di vino un vaso di vetro fino a due terzi, e sopra vi si agglutini con pasta fatta di farina di lino il capitello, cioè un vaso a forma di cupola, che lateralmente ha un lungo rostro, e sottile, bucato di dentro. Termina l'estremità di questo dentro un vaso di vetro, che da loro vien detto *Recipiente*. Questi tre vasi insieme uniti formano quell'istromento, che i Chimici dicono *Lambicco*. Coperto il primo vaso a due terze parti d'arena, s'esponga questa al fuoco sul principio leggiero, che poi di grado in grado si avanzi. Dopo qualche tempo il vapore del vino raccolto in copia, e refrigerato nel capitello scende per mezzo del rostro nel recipiente in forma di limpida acqua d'un sapore acuto, e penetrante, che vien detta *Mercurio*, *o Spirito*. Forma questo spirito lunghe strisce nella superficie concava del capitello, prima di scender nel rostro; ma dopo alquante ore appariscono nella stessa varie gocce d'acqua, al comparir delle quali, cangiato tosto il recipiente,

co-

comincia a raccogliersi in esso una quantità d'acqua senza alcun sapore, ed odore, che *Flemma* dicesi dai Chimici. Terminata questa, nel vaso resta una materia simigliantissima al mele, che levato il capitello si versa dentro un fiasco di terra, che ha il collo torto all'ingiù, e perciò è chiamato la *Storta*. Posta questa in una piccola fornace chimica, ed applicato al suo collo un nuovo recipiente s'espone a fuoco violento, e dopo aver dato una sufficiente quantità di flemma, scende nel recipiente un liquore olioso, e accendibile, detto il *Solfo* da Chimici. Rimane nel fondo della storta una materia nera, leggiera, e spugnosa, che rotto il vaso s'abbrucia, e le sue ceneri lavate più volte coll'acqua, e di poi asciugate danno una polvere bianca, insipida, e senza odore, detta *Terra*. Svaporata a due terzi l'acqua, che ha lavate le ceneri, e riposta in un vaso, dà il *Sale*, che si cristallizza alle labbra del vaso. Questi cinque Elementi, de' quali pensano i Chimici essere composti i corpi tutti dell'universo, cioè lo *Spirito*, la *Flemma*, il *Solfo*, il *Sale*, e la *Terra*, o *Capo morto* si ricavano com'essi pretendono da tutti i corpi a noi noti in natura, non però collo stesso ordine, e maniera d'operare da noi esposta, avendo bisogno di maggior fuoco, e preparazione que' corpi, che sono più duri, come i marmi, e i metalli. Ciò per essi è un'evidente dimostrazione della verità di questi elementi. Sono, dicono essi, semplicissimi, entrano nella composizione di tutti i corpi; dunque sono veri elementi.

24. Il Signor Senac nel suo *nuovo Corso di Chimica secondo i principj di Newton, è di Sthabl* stampato in due tomi in quarto senza il suo nome a Parigi nel 1737. pretende con Becchero, e con Sthahl suo seguace, che da' corpi naturali due soli elementi si ricavino l'*Acqua*, e la *Terra*. Tre specie di terra distingue, la *terra*, che si trova in tutte le miniere, simile all'arena, e che si pone ne' vasi quando si fondono i metalli; della quale quanto più la miniera è abbondante, tanto più è fertile di metalli. La *terra* grassa, e che s'infiamma, detta perciò fuoco. La *terra* che dà il colore a' metalli, e alle pietre. Questi due Elementi soli provò esservi ne' corpi Giovanni Gioachino Becchero di Spira in Germania con varie osservazioni nella sua *Physica subterranea*, *&c. cum specimine ejusdem*, *Georgii Ernesti Sthabl Professoris Hallensis* ristampata a Lipsia nel 1738. Fioriva lo Sthahl nel 1684.

25. Le seguenti ragioni c'impediscono, che non possiamo adottare il sistema de' Chimici. I. Non può determinarsi se gli elementi addotti da questi Autori fossero ne' corpi tali, e quali da essi escono, o pure siano prodotti dal fuoco, che unisce le parti più solide de' corpi, come vediamo accadere nelle vitrificazioni. Si può leggere sopra di ciò Roberto Boyle Inglese nel suo *Chymista scepticus*, che sta ne' tre volumi delle sue opere. II. Il Sale, il Solfo, che si cava da tutti i corpi è diverso in tutti, come si comprende dagli effetti diversi, che pro-

produce. Dal che con più ragione potrebbe inferirsi, che tanti sono gli elementi diversi, quanti i corpi naturali, lo che non va lungi dal vero, come offerveremo in appresso. III. Alcuni di questi elementi sono composti di altri, così il sale, come osserva il Senac è formato d'acqua, di terra, e di fuoco, o per meglio dire d'una materia sottilissima. Il solfo è composto d'un sale acido, e d'una materia infiammabile; perchè se si liquefà del nitro, o sal di tartaro con de' carboni, quindi si precipita con un'acido, si fa un vero solfo. IV. Altro è lo spirito, che si cava dallo stesso corpo senza farlo prima fermentare, altro quello dopo che ha fermentato per qualche tempo. Così molto diverso è lo spirito cavato dall'uva appena spremuta, da quello che si estrae dal vino, o dal sugo dell'uva fermentato. Sopra ciò si possono vedere *Elementa Chemiae* d'Ermanno Boerhaave tom. 2. stampati a Venezia nel 1737., e Macquer negli Elementi di Chimica Teorica un tomo in 8. a Parigi 1756, e negli Elementi di Chimica Prattica Tomi 2. in 8. a Parigi 1756. A questo si aggiunga la Chimica esperimentale, e ragionata di Baume Tomi 3. in 8. a Parigi 1773. V. Contro ai Chimici milita la stessa ragione, che abbiamo addotta contro Aristotile §. 22.

26. Molto però deve la Fisica alle indefesse fatiche de' Chimici e degli Alchimisti; per mezzo d'essi oltre la quantità di nuovi effetti scoperti in natura, che servono di molto lume alla Fisica, abbiamo ancora acquistati molti importanti segreti utili per le arti, e per l'umano commercio. Dobbiamo molto ancora alla costanza degli Alchimisti, che anno scoperte moltissime cose utili quantunque col dispendio delle loro sostanze, col pericolo de' gastighi, e dell'infamia secondo la Costituzione del Pontefice Giovanni XXII., e benchè i Medici della Facoltà di Parigi uniti insieme condannassero nel *1609.* pubblicamente Palmario, obbligandolo di rinunciare ai suoi errori in materia di Chimica, e di vivere, e morire nella dottrina d'Ippocrate, e della facoltà di Parigi.

27. Renato Cartesio dopo essersi protestato nella Parte 3. de' suoi Principj della Filosofia §. 44. che quanto sarà per dire intorno l'origine del Mondo debba esser preso come un'Ipotesi, anzi nel §. 45. come cosa manifestamente falsa intorno la maniera, con cui lo descriverà esser nato, sapendo benissimo dalla Scrittura santa, che Iddio sul principio lo creò già perfetto, e compito; ne descrive ciò non ostante nel §. 46. l'origine per servirsi di questa come d'un'idea chiara, con cui si possano in appresso spiegare gli effetti naturali; come i Botanici, e gli Anatomici per determinare il modo, con cui si fa la vegetazione delle piante, e la nutrizione negli animali, non considerano questi come creati da Dio già perfetti sul principio del Mondo, ma nel loro seme posto in terra, o nel picciolo uovo prima che s'escluda dall'utero della madre.

28.

28. Posta adunque nel §.46. la materia omogenea, come apparisce da tutti i Fenomeni, e divisibile in ogni sorta di parti, alla sovrana perfezione di Iddio conviene, che sul principio abbia disposto questa materia creata con un ordine semplicissimo, dal quale sia nato il Mondo, non già dal Caos, o confusione di tutte le cose, come finsero i Poeti. Supponiamo adunque, perchè così porta un' ordinata semplicità, ed universale armonia delle cose, che Iddio nel principio abbia divisa tutta questa materia in parti uguali, e d' una grandezza mezzana fra le grandezze delle differenti parti, che ora compongono i Cieli, e le Stelle, e che queste parti abbiano ricevuta da Dio una determinata quantità di moto, che finora intatta si conserva ne' corpi, e nella materia. Immaginiamoci in oltre, che queste parti ugualmente siano state mosse ciascuna separatamente intorno al proprio centro, e molte poi insieme intorno ad altri centri particolari; da queste poche, e semplici supposizioni del doppio moto vorticoso comunicato alle parti della materia dimostrerò, dice il Cartesio, come nacquero gli elementi, e le cose, che tutto dì veggiamo così ben ordinate nell' Universo.

29. Non essendovi alcuno spazio voto in natura, perchè il vacuo è un puro niente, di qualunque figura si concepiscano queste parti, doveano esattamente riempiere tutto lo spazio mondano, e formare tutto un continuo. Ora avendo ricevuto tanto di moto da potersi l' una dall' altra separare, cominciò ciascheduna a girare intorno al proprio centro del suo volume, e molte di esse insieme a ravvolgersi intorno ad alcuni centri fuori di loro. Dal primo vorticoso moto, essendo tutte queste parti contigue ne nacque, che a poco a poco urtandosi colle loro parti prominenti, o co' loro angoli, dovettero questi staccarsi, e in questa guisa perdettero la prima loro figura, e diventarono rotonde. Queste particelle globose lasciando molti intervalli tra loro, e questi dovendo essere riempiuti di qualche materia, per l' impossibità del voto, ne viene in conseguenza, che dal moto continuo agitate le parti angolose, che si staccarono le prime, si sminuzzassero in polvere sottilissima, che non avendo grandezza, e figura determinata, ma una infinita velocità per la loro estrema picciolezza, furono capaci di esattamente riempiere tutti i minimi intervalli posti tra le parti globose. Dal moto adunque prima impresso si sminuzzarono gli angoli, e da questa divisione si resero capaci di maggiore velocità, dalla quale poi nasce un' ulteriore, e indefinito assottigliamento di queste parti, che formano il primo elemento. Imperocchè essendo nelle parti della materia un moto sempre determinato, *quanto più è picciolo un corpo, tanto più ha superficie a proporzione della quantità della sua materia, e la grandezza di tal superficie fa, ch' egli s' abbatta in maggior numero di corpi, che gli fanno forza per muoverlo, e dividerlo, nel mentre che la sua poca materia fa, che meno possa alla di loro forza resistere.* In oltre

tre s'accresce la velocità di queste parti, e il loro indefinito sminuzzamento, perchè sono obbligate a passare per luoghi angustissimi, e irregolari, acciochè riempiano tutti i minimi intervalli lasciati dalla materia del secondo elemento.

30. Quantunque nell'origine de' due elementi Cartesiani da noi sin'al presente esposta, abbiamo per lo più seguito il suo ordine, e quasi le stesse sue parole, acciocchè apparisca il giusto senso del suo sistema, ciò non ostante l'ultime da noi addotte, che sono tutte sue, abbiamo volute distinguerle con carattere Italico, perchè apparisca da esse come notammo §. 205. della prima parte, che il Cartesio ha riconosciuta la *Forza d' inerzia* dipendente non dalla quiete, ma dalla *Materia* de' corpi; giacchè quì tratta di parti di materia, che sono in moto.

31. Proseguendo adunque il Cartesio il genesi de' suoi elementi rifierte nel §. 54. de' mentovati Principj; che dopo essersi formata tanta quantità del primo elemento da poter riempiere i minimi spazj da' globetti del secondo lasciati; il restante di essa, ch' era sottilissimo fu spinto al centro de' vortici già formati, e quivi raunato formò un corpo rotondo, che noi *Sole*, e *Stelle* chiamiamo. Ma siccome questa materia sottile nacque dallo sminuzzamento degli angoli, così non potè tutta così perfettamente, e in indefinito sminuzzarsi, che non lasciasse tra essa molte parti di figura irregolare, le quali prima di potersi ulteriormente dividere perdettero il loro moto, essendo più inerte delle altre; ed unendosi insieme formarono il *terzo Elemento*, che il Cartesio comincia a descrivere solamente nel §. 87.

32. Ecco in qual forma spedisce questo celebre Autore l' origine de' suoi tre Elementi, e servendosi come egli stesso avvisa nel §. 52. delle tre differenze de' corpi, che si trovano in natura, cioè d'un *essere luminoso*, d'un *essere trasparente*, e d' un *essere opaco*, *o sia oscuro*, fa che del *primo elemento* sian formate il *Sole*, e le *Stelle*; del *secondo* i *Cieli*; e finalmente del *terzo* la *Terra*, i *Pianeti*, e le *Comete*.

33. Questo è il celebre sistema di Cartesio, che hà avuto, ed ha tutta via molti che lo sostengono, sebbene alcuni abbiano ammessi i suoi tre elementi come il Roault; ma non già il modo con cui furono prodotti, perchè totalmente immaginario. Altri come il Malebranche abbiano concepito il primo elemento composto d' infiniti vorticetti, secondo che esponemmo parlando della Gravità §. 556. nella prima parte. Altri come il Leibniz, Moulier, Gamaches ec. la divisione in parti del primo elemento l'asserìscono infinita, non indefinita, come dice il Cartesio, più modestamente. Non volendo egli entrare a discutere una tale questione, dice che l' Etere è diviso in parti, il numero delle quali non si può determinare, e perciò lo dice indefinito. Tutti però i seguaci di Cartesio anno con esso lui adottato il *Pieno*, la *Materia sottile*, e i *Vortici*, come le tre cose fondamentali del loro sistema.

34. Troppo a lungo porterebbe l'esaminare quì tutte le incoerenze, che sono in quest'Ipotesi arbitraria, e nelle nuove inventate per sostenerla; oltrechè nell'esposizione de' fenomeni particolari verrà più volte occasione di confutarle, come abbiamo fatto in più luoghi della prima parte. Ci ristringeremo quì solamente ad esaminare il *Numero degli Elementi*, la *Materia eterea*, ed il *Voto*.

35. Lasciata l'origine degli Elementi, chi non vede, che intorno al loro *Numero* non ha avuto di mira il Cartesio la Materia tutta, che è capace d'infinita diversità di figure, e la varietà de' corpi, che si vedono nell'Universo, ma solamente s'è ristretto a' trè corpi diversi, per riguardo al senso della vista. Poco a buon grado l'avranno gli altri corpi di tante specie diverse, e gli altri sentimenti, e specialmente quello del tatto, a cui rigorosamente gli altri quattro si riducono, perchè tutte le nostre sensazioni si fanno per l'urto e contatto delle parti de' corpi nelle fibre nervose del nostro corpo. Egli stesso confessa, che infinita è la varietà delle figure, che anno le parti del terzo elemento; dunque non deve aversi riguardo nel genesi de' corpi, che a corpi stessi, e alla figura diversa, di cui sono suscettibili le parti della materia, dalla quale dipende la varietà de' corpi tutti, che non cosiste semplicemente nell'essere lucidi, diafani, o opachi, ma in tutte le infinite loro proprietà, ed effetti diversi, che noi veggiamo produrre. Dal che manifestamente ne segue, che non *tre*, ma *infiniti* devono essere gli *Elementi*.

36. Quanto all' *Etere*, o la *Materia sottile*; oltre ciò che ne abbiamo detto §. 225. 226. 502. della prima parte, osservando che mai alcuno de' Cartesiani ha dimostrata la sua esistenza; e facendo vedere, che ripugna una materia attualmente divisa in parti infinite, e non dotata di gravità come lo sono tutte l'altre, dall'assottigliamento delle quali è nata, soggiungiamo quì, che tanto i Cartesiani, che asseriscono questa Materia sottile, quanto i Newtoniani, che la negano, è necessario, che apertamente dichiarino lo stato della questione. Tutti gli argomenti, che portano i Cartesiani per dimostrarla, tendono a provarne la *possibilità*, e *necessità*, o l'attuale *esistenza*. Le ragioni che portano a favore della *possibilità* sono, che la materia è divisibile in infinito, ed è in moto, dal che può seguirne un infinito sminuzzamento; ma questo altro non pruova, che un'estrema sottigliezza deve ammettersi tra alcune parti di materia, lo che di buon grado accordano i Newtoniani; ma negano però l'attuale infinita divisione di questa materia, la quale ripugna secondo ciò che dimostrammo nel §. 65. della prima parte, e nel Capo 6. Sez. 2. Quindi Giovanni Melchiorre Verdries pubblico Professore di Filosofia nella terza edizione della sua Fisica a Gessa 1735. quantunque riconosca la materia sottile Cartesiana nel Capo 2. §. 2. della prima Parte, ciò non ostante nel

Capo *6*. §. 11. nota quarta, riconosce le parti di questa materia molto sottili, ma solide, e impenetrabili, e perciò dotate d'una figura particolare. Ecco adunque, che la prima proprietà di questo Etere d'aver le parti indefinite, o infinite, è secondo la natura della materia impossibile.

37. La *Necessità* di questa materia per gli Cartesiani nasce, perchè senza di essa non potrebbe darsi moto in natura, nè spiegarsi la gravità de' corpi, la luce, l'elaterio, e molti altri effetti sensibili, nè potrebbero riempiersi i minimi interstizj lasciati dall'altre parti della materia, e perciò si darebbe il voto, che è impossibile. Ma il moto to può dipendere da infinite altre cause diverse da questo Etere, non essendo altro, che un effetto del divino volere nella materia. Intorno alla necessità di questa materia perchè non si dia il voto, dimostreremo il contrario in appresso.

38. L'*Esistenza* dell'Etere non la provano mai i Cartesiani, che con termini equivoci, i quali soltanto dimostrano l'esistenza d'una materia molto sottile, e agitata, quale appunto sarebbe la materia del lume, del fuoco, l'elettrica ec. Non v'è alcuno, che neghi trovarsi in natura alcuni sottilissimi, e agitatissimi fluidi, qual'è il lume continuamente emanato dal Sole, la materia di cui il fuoco è composto ec. ma per dimostrare la Materia sottile Cartesiana, è necessario far vedere, che si trova un fluido nell'universo infinitamente sottile, composto di parti, che non anno alcuna figura, e determinata solidità, non resistente, d'un'infinita fluidità; che serve a formare la connessione delle parti di questo Mondo, e perciò riempie tutti i minimi spazj che trova, e produce la contiguità delle parti senza rendere questa materia mondana perfettamente dura come un marmo, o un metallo; che è quel corpo, per lo cui mezzo si conserva il moto, e si comunica agli altri corpi; che non è grave, ma produce la gravità; non è duro, ma produce la durezza; non è elastico, ma da esso nasce l'elaterio de' corpi; in somma è il Proteo universale, che veste molte figure, e niuna ne conserva. Ora co' loro argomenti i Cartesiani dimostrano bensì l'esistenza di un fluido dotato d'alcuna di queste proprietà, ma non ho finora incontrato ne' loro libri una dimostrazione, che provi un fluido come essi lo vogliono, e noi giusta la lor sentenza l'abbiamo descritto. E per vero dire considerando ciò, che abbiamo detto delle affezioni della materia, apparisce, che queste proprietà non possono trovarsi in alcun fluido naturale, perchè ripugnanti tra loro, e alla natura della materia. Lo stesso, che accade alla materia sottile, avviene ancora a' Vortici Cartesiani. Non v'è alcun filosofo, che neghi una specie di materia sottile, ma non già quella de' Cartesiani, così tutti ammettono qualche specie di vortice, ma non già come li concepiscono i seguaci di Des Cartes. Pretendono questi, che

che da' Vortici nasca il moto, o trasportamento di ciascun Pianeta nella sua orbita, e la maggior parte degli effetti; pretendono i Newtoniani per lo contrario, che dal moto circolare del Pianeta intorno a se stesso nasca un' impressione circolare, che questo comunica al fluido, che lo circonda. Ora v'è molta diversità tra quelli, e questi Vortici; i primi si considerano come causa, i secondi come effetti: lo chè è necessario d'attentamente riflettere, per non lasciarsi lusingare da ragioni, che provano la seconda non la prima specie di Vortici.

39. Quanto al *Voto*, che suppongono impossibile in natura i Cartesiani, perchè dicono, che è un puro niente, pretendiamo noi per lo contrario dimostrarlo necessario, e di fatto; non essendo questo il luogo di farlo, stimo però necessario dar quì l' idea del *Pieno Cartesiano*. Tutti i seguaci di Cartesio ammettono il pieno perfetto, ma dubito molto, che non ne abbiano quell' idea, che deve aversene, dall'osservare le risposte da essi date alle obbiezioni contra il pieno. In queste apparirà evidentemente in appresso, che i Cartesiani ammettono un Voto disseminato tra le parti della materia, o non formano l' idea giusta del pieno. Supponete una camera quadrata, ciascun lato della quale sia 10. piedi, la sua capacità sarà di 1000. piedi cubici. Se fosse tutta occupata da un intero sasso di questa estensione, in cui non vi fosse alcun poro, si chiamerebbe perfettamente piena, o per meglio dire, sarebbe un ammasso intero di materia, o d' una sostanza impenetrabile, le cui parti sarebbero *contigue*, *e continue*, formando un'estensione impenetrabile senz' alcuno interrompimento. Concepite ora levato il marmo, che questa camera sia piena di globi d' una mediocre grandezza, o molto piccioli; questi non riempiranno esattamente tutta la capacità di 1000. piedi, nè saranno perfettamente contigui; perchè tra essi rimarranno moltissimi spazj triangolari sferici. Gettate in questa camera dell'arena per riempierli, non ancora avrete un pieno come prima, rimanendo tra le parti dell'arena, che sono di figura irregolare moltissimi minimi spazj; per riempiere questi, gettateci della polvere, che lasciandone altri minori li riempirete d'acqua, e tra le parti di questa essendovi altri pori si toglieranno coll'aria, e coll'etere finalmente s'avrà un pieno perfetto, e un continuo come prima. Così tutte le parti della materia saranno perfettamente contigue, e continue. Questa è l'idea, che aver dobbiamo del Pieno Cartesiano; ora tra questo Pieno, e quello del sasso solido, che riempiva la camera, non ci vedo alcuna differenza. I Cartesiani dicono, che il divario consiste in essere le parti del solido *dure*, e *non cedenti*; ma quelle del Pieno così concepito essere *molli*, e *flessibili*; ma questa flessibilità in un Pieno perfetto, e posta la materia impenetrabile non si può affatto concepire, come osserveremo parlando del Voto. Fingetevi per ora una cassetta di metallo piena d'arena, di farina, d'acqua, di spirito di

vino

vino ec. Si comprima il suo coperchio con una forza considerabile, impedendo a queste parti di potere uscire; finchè si comprimono, non avremo un solido perfetto, quando non soffrono più d'essere compresse, troverete dentro la cassetta un ammassamento quasi perfettamente solido; perchè allora le parti sono venute all'immediato contatto. Molte sperienze sopra di ciò portammo nel capo dell'Attrazione, e in quello della Durezza nella Fisica Generale. Se alcuno replicasse, che è differente il caso in un fluido omogeneo come è l'Etere; e ne' corpi diversi da noi descritti, siccome osserviamo ancora nell'acqua, che non può ridursi in corpo solido per mezzo della compressione; rispondo, che nel Pieno perfetto tutte le parti diventano della stessa natura, cioè formano un solido continuato. Quanto al paragone dell'acqua dico, che in essa vi sono moltissimi voti, come apparisce da' diversi sali, che in essa si possono sciogliere senza che si gonfj; e pure non può comprimersi, non ostante i voti framischiati per la massima solidità delle sue parti; come accaderebbe ad un ammassamento di globi formati di pietra durissima.

40. Leucippo, Democrito, ed Epicuro riconobbero per Elementi de' corpi gli Atomi, e i corpuscoli nati dall'unione di quelli secondo l'antica dottrina de' Fenicj, Egiziani, e di Mosco, o Moco, che tra' Fenicj fu il primo, il quale propugnò gli Atomi mille e ducento anni prima della nascita del Redentore. Per nome di Atomi intendevano questi alcune particelle di materia non già indivisibili, ma *insettili* per la massima loro solidità, e dotate di figure diverse; conforme ci attestano Giovanni Filopono, Plutarco, e Tommaso Campanella nel tom. 2. delle sue Opere nelle Questioni Fisiologiche, Appendice alla quest. 7. Lucrezio ancora chiaramente nel *lib.* I. *verso* 530. sopra di ciò s'esprime; dopo aver dimostrato, che devono esservi delle parti perfettamente solide con i voti interposti, parlando degli Atomi così dice.

Hec neque dissolvi plagis extrinsecus icta
Possunt; nec porro penitus penetrata retexi;
Nec ratione queunt alia tentata labare:
Nam neque collidi sine Inani posse videtur
Quidquam; nec frangi, nec findi in bina secando;
Nec capere humorem, neque item manabile frigus,
Nec penetralem ignem, quibus omnia conficiuntur.

E seguendo a descrivere le proprietà di questi Atomi, li chiama *solida primordia simplicitate; solidissima materiæ corpora &c.* ed esaminando se potessero essere settili, si serve sempre del verbo *frangi*, onde in un luogo dice. *Denique si nullum finem natura parasset, frangendis rebus;* e poco dopo: *At nunc nimirum frangendi reddita finis, certa manet.* E più sotto, *Quæ quoniam per se nequeunt constare: necesse est herere, ut nequeant ulla ratione revelli. Sunt igitur solida primordia simplicitate.*

te. La stessa specie di Atomi figurati ammise Giovanni Grisostomo Magneno, che fu professore di Medicina a Pavia nel secolo decimo settimo. Questi nel suo *Democritus Reviviscens* stampato in Pavia nel 1646. e di nuovo a Leyden nel 1648. e all'Haja nel 1658. prevenne, o contemporaneamente al Gassendi senza sapere il suo sistema espose la dottrina di Democrito, e d'Epicuro. Pietro Gassendi diede maggior peso al sistema degli Atomi, e del Voto, avendo nel 1547. stampato a Lione la sua Opera *De Vita, & Moribus Epicuri* in 8. libri, che di nuovo all'Haja si ristampò nel 1656. Dopo questo diede alla luce nel 1624. il Libro intitolato *Exercitationum contra Aristoteles libri* 7. e nel 1649. a Lione il Libro, il cui titolo è *Illustrationes ad lib.* 10. *Diogenis Laertii*. Furono inoltre stampate dal Sorbieri le sue Opere in 6. Volumi a Lione nel 1658., che tempo fà viddero di nuovo la luce a Firenze. A queste s'aggiunga il *Syntagma Philosophiæ Epicuri*, che uscì all'Aja nel 1659. e di nuovo in Amsterdam nel 1684. Dello stesso sentimento ancora fu Emmanuele Maignani Religioso di S. Francesco di Paola, e il suo scolare dello stesso Ordine Giovanni Saguens nella Disputazione 1. Artic. 4. della sua Fisica. Si discostò però dal suo Maestro il Saguens in un'altra Opera, che stampò nel 1715. a Tolosa, il cui titolo è *Atomismus demonstratus, & vindicatus ab impugnationibus P. Francisci Palanco Minimi*. Pretende in quest' Opera fatta in forma di Dialogo, che gli Atomi siano indivisibili, e senz'alcuna figura come Senocrate, e Zenone, o per meglio dire, come le Monadi Leibniziane, che non sono puri punti matematici, ma di specie diverse. Questi Atomi secondo Democrito, ed Epicurò oltre esser dotati di figure diverse, formano la varietà de' corpi ancora per la varia maniera, con cui sono disposti. Onde Lucrezio nel *lib.* 3. *verso* 815. cercando la ragione, per cui insensibilmente alimentiamo il nostro corpo soggiunge:

Nimirum quia multa modis, communia multis
Multarum rerum in rebus primordia mixta
Sunt: ideo variis varia res rebus aluntur.
Atque eadem magni refert, primordia sæpe
Cum quibus, & quali positura contineantur;
Et quos inter se dent motus, accipiantque.
Namque eadem cælum, mare, terras, flumina, solem
Constituunt: eadem fruges, arbusta, animantes:
Verum aliis, alioque modo commixta moventur.
Quin etiam passim nostris in versibus ipsis
Multa elementa vides multis communia verbis:
Cum tamen inter se versus, ac verba necesse est
Confiteare & re, & sonitu distare sonanti.
Tantum elementa queunt permutato ordine solo.

At

At rerum quæ sunt primordia, plura adhibere
Possunt, unde queant variæ res quæque creari.

41. Oltre agli Atomi, che erano gli Elementi de' corpi, ammettevano i Democritici il *Voto*, che dicono le Scuole *disseminato*, non *coacervato*, cioè alcuni piccioli spazj tra le parti della materia, ne' quali non vi era alcuna particella. Giudicavano questo necessario acciocchè i corpi si potessero muovere; riferirò sopra ciò i versi stessi di Lucrezio *libro* 1. *verso* 336., con i quali evidentemente lo dimostra, e che sono le ragioni stesse addotte da' moderni Filosofi per comprovarlo;

Quapropter locus est intactus inane, vacansque.
Quod si non esset, nulla ratione moveri
Res possent, namque officium, quod corporis extat
Officere, atque obstare, id in omni tempore adesset
Omnibus, haud igitur quicquam procedere posset,
Principium quoniam cedendi nulla daret res.
At nunc per maria, ac terras, sublimaque cæli,
Multa modis multis varia ratione moveri
Cernimus ante oculos, quæ, si non esset inane,
Non tam sollicito motu privata carerent,
Quam genita omnino nulla ratione fuissent:
Undique materies quoniam stipata quiesset.
Præterea quamvis solidæ res esse putentur:
Hinc tamen esse licet raro cum corpore cernas:
In saxis, ac speluncis permanat aquarum
Liquidus humor, & uberibus flent omnia guttis.
Dissupat in corpus sese cibus omne animantum:
Crescunt arbusta, & fœtus in tempore fundunt:
Quod cibus in tota usque vel ab radicibus imis
Per truncos, ac per ramos diffunditur omneis:
Inter septa meant voces, & clausa domorum
Transvolitant: rigidum permanat frigus ad ossa.
Quod nisi inania sint, qua possent corpora quæque
Transire, haud ulla fieri ratione videres.
Denique cur alias aliis præstare videmus
Pondere res rebus, nihilo majore figura?
Nam si tantundem est in lanæ glomere, quantum
Corporis in plumbo est, tantundem pendere par est,
Corporis officium est quoniam premere omnia deorsum:
Contra autem natura manet sine pondere inanis.
Ergo quod magnum est æque, leviusque videtur,
Nimirum plus esse sibi declarat inanis.
At contra gravius plus in se corporis esse
Deliquat, & multo vacui minus intus habere.

Est

Est igitur nimirum id, quod ratione sagaci
Quærimus, admixtum rebus, quod inane vocamus,
Illud in his rebus, ne te deducere vero
Possit, quod quidam fingunt, præcurrere cogor.
Cedere squammigeris latices nitentibus ajunt,
Et liquidas aperire vias: quia post loca pisces
Linquant, quo possint cedentes confluere undæ.
Sic alias quoque res inter se posse moveri,
Et mutare locum, quamvis sint omnia plena.
Scilicet id falsa totum ratione receptum est.
Nam quo squammigeri poterunt procedere tandem,
Ni spatium dederint latices? concedere porro
Quo poterunt undæ, cum pisces ire nequibunt?
Aut igitur motu privandum est corpora quæque:
Aut esse admistum dicendum rebus inane:
Unde initum primum capiat res quæque movendi.
Postremo duo de concursu corpora lata
Si cita dissiliant: nempe aer omne necesse est
Inter corpora quod fiat, possidat inane.
Is porro, quamvis circum celerantibus auris
Confluat: haud poterit tamen uno tempore totum
Compleri spatium, nam primum quemque necesse est
Occupet ille locum, deinde omnia possideantur.
Quod si forte aliquis, cum corpora dissiluere,
Tum putat id fieri, quia se condenseat aer,
Errat: nam vacuum tunc fit, quod non fuit ante,
Et repletur item, vacuum quod constitit ante.
Nec tali ratione potest denserier aer:
Nec si jam posset, sine inani posset, opinor,
Se ipse in se trahere, & parteis conducere in unum.
Quapropter quamvis causando multa moreris,
Esse in rebus inane tamen fateare necesse est.

42. Ciascheduno di questi Atomi riputavano dotato di gravità, o d'un moto non diretto ad un centro, ma che piegasse un poco; acciocchè potesse da questo nascere varia specie d'accozzamenti tra queste minime particelle, e finalmente i corpi dell' Universo come sono presentemente. Questo moto per Epicuro, e Lucrezio era eterno nella materia, per Gassendi, e i suoi seguaci fu da Dio impresso agli Atomi, come dimostrammo §. 218. e seg. della prima parte. Da ciò principalmente hanno preso alcuni il motivo d'abborrire cotanto gli *Atomisti*, e i *Corpuscolari*; quasichè que' Filosofi, che ammettono i minimi elementi de' corpi, come gli Atomi d'Epicuro, fossero obbligati ancora a sostenere il moto eterno in essi, il che è falso evidentemente,

te, e contro ogni ragione naturale. Non deve però recar maraviglia ad alcuno, essendo comune a tutti quei, che non vogliono prendersi la pena d'esaminar a fondo le opinioni degli altri, di condannarle come contrarie a' Dogmi della Religione. Disse bene di questi tali Quintiliano: *Calumniatoribus hoc vitium est, in crimen vocare omnia, probare vero nihil*.

43. Niente diversa dall' opinione degli Atomisti, e Gassendisti è quella de' Newtoniani, se poche cose s'aggiungano al Sistema de' primi. Questi dopo aver ammessi due *Principj*, uno *Inerte*, e l'altro *Attuoso*, cioè l'Estensione pura, e la resistente, che sono principj inerti, e la forza d'Attrazione, che negli altri Sistemi vien detta quantità di moto, passano ad esporre gli Elementi de' corpi, o i principj più immediati, che giudicano essere gli *Atomi*, o *parti insettili* per la massima loro durezza. Così espone il Newton nella Questione 31. dell'Ottica tradotta in latino da Samuel Clarke, e ristampata in Ginevra nel 1740. Gli stessi principj adotta il Keill nella sua Fisica, il Musschenbroek, Reaumur, e tutti gli altri Newtoniani, o che seguono il metodo esperimentale di filosofare. Degli Atomi adunque, e del Voto faremo particolare menzione per dimostrarne la loro necessità, ed esistenza.

Degli Atomi, e delle Forze Naturali.

44. Questi *Atomi*, o minime *particelle* le concepisce il Newton composte di altre infinitesime, che sono dotate d'una forte attrazione, e che essendo all' immediato contatto formano questi Atomi d'una insuperabile coerenza, e perfettamente solidi. Tali particelle, o Atomi non tutti anno la stessa figura; ma sono di tante diverse, quante sono le varie figure solide geometriche. Molti di questi s'uniscono insieme, e formano *particelle maggiori*, e meno coerenti per gli voti frapposti, queste Giovanni Keill nelle leggi dell'attrazione Teor. 3. le chiama *particelle di prima composizione*, e Pietro Musschenbroek nel Saggio di Fisica 1739. Capo 2. §. 42. *masse di prima sorte, o di primo ordine*; da queste unite insieme in varie guise nascono *le particelle di seconda composizione, o secondo ordine*, le quali anno ancora una minore coesione. Procedendo con quest'ordine arriveremo finalmente alle parti sensibili de' corpi, che gli altri Filosofi anno preso per veri elementi. Posti adunque gli Atomi perfettamente solidi, ma di figure diverse, da questi soli, e dal diverso loro accozzamento può nascere tutta la varietà di parti, o di elementi, de' quali vediamo composti i corpi naturali. Ecco in che forma si può supplire a tanta diversità di corpi *Fluidi*, e *Solidi*; *Semplici*, ovvero *Omogenei*, *Composti* ovvero *Eterogenei*, che tutto giorno abbiamo sotto gli occhi.

45.

45. I *Corpi semplici fluidi* possono essere composti de' primi Atomi solidi d'una figura curvilinea; e i *corpi semplici coerenti* d'Atomi solidi d'una figura terminata da superficie piane come sarebbero i cubi, i parallelepipedi, i prismi; o pure da masse tutte dello stesso ordine. *I corpi solidi composti*, ed *eterogenei* possono essere composti e dall'unione d'Atomi di figure diverse, e dalle masse di ordini diversi insieme unite. Di questo sentimento pare, che sia il Newton nella Questione 31. dell'Ottica. La semplicità d'alcuni corpi fluidi, e solidi, e la sì grande varietà de' corpi eterogenei naturali pare, che richiegga elementi di tal natura. Non ho dubbio, secondo che osserva il Musschenbroek Capo 2. §. 34., e seguenti del suo Saggio di Fisica, che supponendo i primi Atomi insettili dotati solamente d'una figura, che è più atta per formare gli elementi, si possa con questi soli diversamente uniti per mezzo de' voti frapposti formare un numero considerabile di corpi, tutti tra loro diversi; ma giudico altresì, che meglio si possa supplire alla gran varietà de' corpi, de quali moltissimi non sono osservabili che con li microscopj, con supporre gli Atomi insettili d'una prodigiosa diversità di figure. Concedo, che perfettissima sia la scienza del Creatore d'ogni cosa, e perciò debba egli operare per le vie semplicissime; ma questo non prova altro, che la varietà delle cose da lui create, la quale è quasi infinita, debba essere sempre uniforme, cioè regolata con leggi costanti, e inalterabili, ma adattate a facilmente supplire a tanti corpi diversi, siano fluidi, o solidi semplici, siano fluidi, o solidi composti. Ora non parmi, che supposti gli Atomi insettili d'una sola figura possano spiegarsi tanti fluidi semplici di natura diversa, le parti de'quali debbono essere perfettamente solide, perchè gli stessi fluidi osserviamo, che non si mutano.

46. Che i corpi naturali siano in questa maniera formati lo pone fuor d'ogni dubbio non solo l'aver osservato, che in questo modo si supplisce alla tanta varietà di corpi, ma il paragonare ancora l'opinioni degli altri Filosofi intorno agli elementi. Ogni sistema sia d'Eraclito, d'Empedocle, di Cartesio, o de'Chimici ha qualche cosa di ragionevole, e tutti anno molte osservazioni naturali, colle quali si rendono probabili; ma tutti altresì confessar dobbiamo ingenuamente, che sono mancanti; non s'arriva co' semplici tre elementi di Cartesio, con i quattro d'Aristotile, o con i cinque de'Chimici a supplire alla sì gran varietà de'corpi, che sono in natura, e a diversissimi effetti da loro prodotti. Più vasto perciò deve essere il campo degli elementi, e proporzionato all'infinita sapienza, e onnipotenza di chi l'ha creato, e alla illimitata estensione dell'universo.

47. Scorrendo in questa seconda parte della Fisica per gli principali corpi della natura, siano inerti, vegetabili, o animali, esaminando l'intima loro constituzione, per quanto ci sarà permesso, e i loro più

singolari fenomeni, avremo un' evidente ripruova di questi elementi Newtoniani, l' esistenza de' quali non può comprovarsi, che con una lunga serie d' osservazioni.

48. Resta ora a dir qualche cosa di questi Atomi primi, che abbiamo supposti senza alcun poro, perfettamente contigui, e perciò *insettili*, quantunque le parti, delle quali sono composti, possano dividersi da una potenza superiore alle forze, che si ritrovano nella natura. Che di tal natura esser debbano, lo comprovano oltre le ragioni addotte da Lucrezio Caro, e che perciò abbiamo esposte nella loro estensione, ancora le seguenti. I. Se vi fosse in natura una forza, che potesse dividerli, già da tanto tempo ciò sarebbe accaduto; onde i corpi naturali non si formerebbero presentemente della stessa natura, e tessitura, come prima erano; il che è contra le osservazioni costanti, che abbiamo nelle antichissime Storie naturali. Il moto, che si trova nel Mondo potrà certamente sciogliere la tessitura delle particelle di prima, seconda, e terza composizione; ma restando intatti gli Atomi, e perciò la loro forza attraente; torneranno a farsi le unioni di questi come erano prima, onde ne nasceranno gli stessi corpi colle stesse leggi di moto prodotti. II. Per quanti sforzi siano stati fatti per mutare l' intima natura dell' acqua, ciò non è potuto accadere; introducendovi sottilissime parti saline si congela, ma con un poco di calore torna di nuovo acqua come prima; svaporandola al fuoco si scioglie in vapore, ma questo condensato da un corpo freddo, torna di nuovo acqua; il calore continuo del Sole, ed altre cause, che producono la fermentazione nella terra, innalzano l' acqua nell' aria, l' agitano, la fanno galleggiare; ma se qualche vento la condensa, torna di nuovo a cadere sotto specie di pioggia in acqua come prima. Pretese il Boile con replicate distillazioni di mutarla tutta in una specie di terra bianca, che restava in fondo del vaso di vetro, in cui era posta, ma l' accuratissimo Boerrave osservò, che questa terra non era l' acqua cangiata in essa, ma le ceneri, e polvere, delle quali abbondano le botteghe de' Chimici, che l' acqua stessa nel mutarla da un vaso ad un altro avea raccolte; perchè ripetendo con più diligenza l' operazione, quasi niente di questa terra raccolse: l' acqua certamente si diminuiva in quantità; ma ciò accadeva per la continua evaporazione, e necessità di passarla ne' vasi. La stessa costanza di particelle osserviamo in molti altri corpi naturali, quando sono semplici, o tali gli abbiamo ridotti coll' arte. Più puro è l' oro, l' argento, e il rame, più regge al fuoco, e diventa fisso; il rame quantunque vile metallo, se più volte coll' arsenico si purga al fuoco acquista una semplicità simile a quella dell' oro, cosicchè d' esso si possono formare lavori preziosi. La terra, che resta dopo aver lavate coll' acqua le ceneri di qualunque corpo brugiato, non può mutarsi affatto, per qualunque industria si ado-

adoperi. III. Avendo già dimostrato nella prima parte, che si dia la forza attraente, e questa proporzionale alla solidità delle parti, se gli Atomi si diminuissero, ancora la loro solidità, e perciò la forza attraente diverrebbe minore, onde mutata questa, vedremmo ancora cangiarsi di modo tale i corpi, che dopo averli sciolti una volta, e conservate le loro parti componenti, riunendole non formerebbero il corpo di prima, il che nella Chimica dimostreremo contrario alle osservazioni massimamente nella maniera di ravvivare i metalli già calcinati. IV. Troveremmo ormai in natura più fluidi, che solidi; il che non so se sia conforme alle osservazioni. Molti fluidi vi sono, ma grande ancora è il numero de' solidi, e maggior di quello, che dovrebbe essere, se la natura non avesse stabilito i limiti alla divisione delle parti.

49. Dopo aver parlato degli Atomi è necessario ancora esaminare le due forze *attiva*, e *passiva* della materia. Per mezzo della forza attiva i corpi si muovono, per mezzo della passiva, che vien detta *Inerzia*, i corpi conservano il loro moto, o qualunque altro stato, in cui si ritrovano; così nascono i regolati effetti, che nel Mondo veggiamo. Di *Forze attive* ne' corpi maggiori noi troviamo la *Gravità* di tutt' i corpi terrestri verso la terra, e de' celesti verso il Sole; i primi attualmente scendono, o trovando qualche ostacolo sono in continuo sforzo di scendere, come abbiamo dimostrato parlando della Gravità de' corpi, Parte 1. della Scienza della Natura Capo 12. I corpi celesti perpetuamente girano intorno al Sole nella stessa maniera, come ricavasi dalle Osservazioni astronomiche, e perciò secondo le regole del moto composto Sez. 4. Capo 9. e secondo le forze centrali Capo 21. devono essere costantemente spinti da una forza gravitante verso il Sole, e da un' altra espressa per la tangente dell' orbita, che descrivono, detta comunemente forza centrifuga. Da queste due forze insieme combinate non solo nasce il loro girare intorno al Sole, ma inoltre il moto regolare, con cui ciascheduno si muove in un tempo determinato intorno al proprio suo asse. Oltre alla Gravità troviamo altresì la *Forza attraente*, che dimostrammo nella Sez. 4. Capo 14. della Parte prima, colla quale si regolano i moti delle parti della materia, e producesi la coerenza de' corpi, l' elaterio, ed altri moti in natura. Questa Forza non è per avventura diversa dalla Gravità, quantunque si regoli con leggi alquanto diverse. Probabilmente in natura non vi sono altre forze attive che queste, ma da esse secondo le varie circostanze de' corpi, o delle loro parti nascono nuove cause di moto, delle quali alcune toccheremo presentemente.

50. La *Luce*, e il *Fuoco* sono due altre cagioni di molti movimenti, che sono prodotti ne' corpi; ora la prima nasce probabilmente dalla specie di parti, delle quali il Sole è composto, dalla solidità loro,

e gran

e gran superficie, che ha questo vasto corpo del Mondo, e dal velocissimo moto intorno al proprio suo asse. Queste circostanze forse sono quelle, che producono nel Sole la luce, o la vibrazione continua, che fa di alcune sottilissime particelle, le quali diffondendosi per questo vasto spazio dell' Universo, producono non solo il lume, ma sono inoltre la vera cagione de' tre fenomeni sorprendenti, che spesso si osservano, cioè delle Aurore Boreali, e Meteore lucide sotto i Poli; della Forza elettrica; e di quella che s'osserva tra la Calamita, e il Ferro. Così ancora osserviamo dal girare d'un globo di vetro, d'ambra, o di solfo coll' applicarvi un corpo, che agiti le parti della sua superficie, nascere quei portentosi effetti, che spiegheremo parlando dell' Elettricità. Forse il Sole per produrli non ha bisogno d'alcuno strofinamento, a motivo della sua massima velocità, gran superficie, e particolare tessitura delle sue parti. Il fuoco è un altra causa attiva, che produce il moto ne' corpi: questo, come vedremo, non consiste in altro, che in una particolare figura, e disposizione di parti, per le quali si rendono alcune parti di materia più capaci delle altre a vibrarsi, ed a muoversi velocemente, e che forse dalla luce del Sole, e delle Stelle non è distinto.

51. Le *Fermentazioni* sono un' altra forza attiva, che noi troviamo specialmente nelle viscere della terra, da cui dipendono i Terremoti, le Montagne che gettano fuoco, dette *Vulcani*, e le tre specie di corpi, che si cavano dalle viscere della terra. Queste, come altrove abbiamo osservato Parte I. §. 1017. nascono dalla figura determinata delle parti minime de' corpi, le quali se sono in una serie geometrica decrescente, e molte di numero, il minimo urto dato alla prima, dopo essere passato nell' ultima, si trova sensibilmente accresciuto.

52. La *Figura* particolare non solo delle parti, ma del corpo intero è cagione di nuovi moti in natura, o almeno di fare, che la forza attraente ne' corpi nascosta produca effetti sensibili, e da questi nascano nuovi fenomeni. Un chiarissimo esempio di questo ne abbiamo in fine dell' Idrostatica, ove parliamo de' tubi capillari. Sopra la superficie dell' acqua si ponga un tubo di vetro, il cui diametro sia 12 linee, l'acqua non si moverà, ma se vi si applichi un altro tubo più stretto, che abbia 2. linee d'apertura, tosto nell' acqua nascerà un moto, per cui solleverassi a qualche linea dentro del tubo, più picciola sarà l'apertura, più a proporzione sarà grande la salita dell' acqua nel tubo. Dunque la figura particolare d'alcuni corpi produce un nuovo moto, o una nuova causa, per la quale si spiegano molti fenomeni della natura. E che altro sono le piante tutte, che un fascio di sottilissimi tubi capillari, che sono attaccati al terreno il quale è tutto composto di parti solide, e fluide? Il fluido che sta in terra assottiglia le parti solide di essa, e le rende atte ad entrare con esso dentro

le

le minime fibre, o tubi capillari della pianta; finchè arrivato alla loro estremità il fluido per la sua sottiglezza esala in aria, e le parti solide come più grosse restano intorno al labbro del tubo, tirate da esso, e tenacemente vi si attaccano, cosicchè ne accrescono a poco a poco la lunghezza. Accresciuti in lunghezza i tubi minimi della pianta ancora tenera, acquistano maggior forza di tirare il sugo terrestre, §. 890. Parte I., e in questa forma si può spiegare il nutrimento, e il crescere delle Piante. Ma di questo diffusamente nel Trattato de' Vegetabili.

53. Ora tutte queste nuove *forze attive*, che tutto dì si veggono nella natura, e dalle quali dipende la spiegazione de' *Fenomeni* terrestri, e celesti, nascono interamente dalla *Forza attraente*, cioè da quella prima originaria causa del moto, che il sommo Creatore si compiacque comunicare a ciascuna parte della materia.

54. Ma la forza attiva nella materia, e le principali cagioni, che da essa derivano, sarebbero affatto inutili, se la materia non fosse *inerte*. Col mezzo di questa *Inerzia*, opponendo i corpi quieti della resistenza a quei che si muovono contro di essi, ricevono porzione della loro energia, e così si comunica, e trasfonde il moto da un corpo in un altro. Coll'ajuto ancora della stessa *Inerzia*, o *Forza passiva* il moto, che un corpo ha ricevuto da un altro lo conserva costantemente, finchè non trova un altro corpo, a cui lo comunica, o una forza contraria, e opposta, che lo distrugge. Se i corpi non opponessero alcuna resistenza a quei che si muovono, andrebbero questi proseguendo felicemente il loro moto non essendovi alcuna ragione, per cui dovessero perderlo, e in questo sistema non passerebbe il moto da un corpo in un altro; e perciò non vedremmo nella natura tutta quella varietà di effetti, che presentemente s' osservano nell' Universo.

Del Voto.

55. GLi *Atomi*, e le due *Forze attiva*, e *passiva* della materia sono le cagioni della varietà de' corpi, e de' loro Fenomeni. Ma le forze non potrebbbero produrre il loro effetto, o il moto ne' corpi, se questi non avessero il luogo da potersi muovere. Perciò lo Spazio era necessario, ove i Corpi movendosi potessero esercitare le Forze date loro da Dio. La questione del Voto è quella, che divide la Setta de' Cartesiani da quella de' Newtoniani; da questa dipende il determinarsi a spiegare tutti i Fenomeni per l'impulso, o pure per Attrazione. Ammesso il *Pieno* ogni moto deve nascere dall'impulso, non potendo in questo Sistema un corpo muoversi, che non spinga il suo vicino; per lo contrario se si pone il *Voto*; acciocchè un corpo in esso si muova, è necessaria una forza originaria data da Dio a questo

ac-

acciocchè si mova; il Voto però non esclude l'impulso come abbiamo osservato nel §. 54.

56. Cartesio, e tutti i Cartesiani per impugnare il Voto ricorrono alle nozioni astratte della Metafisica, e pretendono dimostrarne l'impossibilità. Che il voto sia *possibile* lo dimostrammo ne' §§. 40. 41. e seg. della parte prima, onde ora non ripeteremo il superfluo. Il Newton per lo contrario, e i Newtoniani, che non s'appoggiano, che sulle esperienze, provano la *necessità* del Voto, e la sua *attuale esistenza*. Questo appunto proccureremo di fare ancora noi presentemente, portando ugualmente le ragioni, che dimostrano la sua necessità, che quelle le quali palesano la sua esistenza.

Dimostrazione Prima.

57. Rammentandosi la vera idea, che abbiamo dato del Pieno perfetto; fingiamo, che un corpo debba muoversi, si trova da per tutto cinto da materia, e fortemente stretto da essa; dunque essendo la materia resistente, sperimenterà una forza infinita, e perciò non potrà muoversi. Concepite un gran marmo perfettamente solido, cioè interamente pieno, e senz'alcun poro, ideatevi di muovere una sua parte, non potrete farlo, se insieme con essa non movete tutto l'intero macigno. Così appunto deve accadere nel voler muovere un corpo, o una parte di materia in questo Mondo, non potrete farlo, se non movete il Mondo intero; ciò che alcuni han chiamato *Circumpulsione Platonica*. Ma nè anche questa circumpulsione posso accordare a' Cartesiani, se tutto è pieno. Il Sasso lo potrete muovere tutto d'un pezzo, perchè si trova nell'aria, che ha meno solidità di lui, ma se fosse cinto, e tenacemente stretto da una materia della stessa solidità, e densità sua non potreste muovere nè pure questo. In somma in un pieno perfetto concepite le parti della materia estremamente piccole quanto volete, dobbiamo sempre immaginarle di figura cubica, o parallelepipeda, o qualche altra figura terminata da più superficie esattamente piane, e che si combacino perfettamente; altrimente ammetterebbero tra loro molti spazj voti. Di più tutte saranno ugualmente solide, ugualmente resistenti, e dotate delle stesse proprietà, se fosse diversamente, ammetterebbero sempre degli spazj; onde la materia tutta del Mondo sarà perfettamente omogenea nelle sue proprietà primarie. Ora ciò posto vedete se sarà possibile, che una di queste particelle così serrata tra infinite ad essa uguali, o disuguali si possa mai muovere.

58. Ciò non ostante alcuni de' Cartesiani anno preteso, non riflettendo alla vera idea del Pieno, che si potessero i Corpi muovere, se ci figurassimo, che nel tempo stesso quanto essi s'avanzano, altrettanto

to il fluido, che li circonda, cedesse davanti, e se gli chiudesse dietro, come osserviamo il pesce muoversi nell' acqua, che nel momento stesso, che divide la parte anteriore dell' acqua, quella che gli sta dietro si serra; cosicchè sempre il pesce è perfettamente circondato dalla medesima. A questo però non è difficile la risposta; imperocchè il pesce si muove nell' acqua in quanto, che in essa vi sono molti spazj voti, dove si ricevono le sue parti quando il pesce si muove; che se ve ne fossero minori, come nell' argento vivo, che è 14 volte più denso dell' acqua, stenterebbe assai più, e finalmente in un fluido di tutta densità non potrebbe muoversi affatto. Un fluido perfettamente denso non è più fluido, ma solido, non è più cedente, e flessibile, ma resistente, e duro. Cedere, e piegarsi vuol dire mutar luogo, o muoversi; onde supponendo un tal fluido, è lo stesso che supporre il moto nel pieno, il che dimostrammo impossibile; se pure non vogliamo ammettere, che le parti della materia si penetrino una coll' altra. Dal che apparisce ciò che debba rispondersi a qualche Cartesiano, che per dimostrare il moto possibile nel pieno, dice, che Iddio poteva farlo; potrebbe farlo, se non avesse creato la materia impenetrabile, e resistente, ma avendola creata tale, contradirebbe se stesso, se il facesse.

59. Gli ultimi Cartesiani han supposto, che l' Etere sia un fluido diviso in parti infinite; e agitato per ogni verso; con questo han preteso renderlo cedente, e flessibile, di modo che non debba fare alcuna resistenza a' corpi, che in esso si muovono. Per comprovare un tale assunto il Sig. de Gamaches nella sua Astronomia Fisica stampata a Parigi nel 1740. nella dissertazione 5. così argomenta. Fingiamo un fluido composto di parti indefinitamente sciolte, e questo penetrato da un altro fluido più sottile, come l' aria sta ne' pori dell' acqua, e questo nuovo fluido penetrato da un altro ancora più sottile del secondo; e ciò in infinito, per avere un pieno perfetto. Un simigliante fluido farà un' infinitamente piccola resistenza a' corpi, che in esso si muovono. Imperocchè ogni corpo sia solido, o fluido tanto più denso si dice d' un altro, quanto più di materia propria contiene sotto il suo volume, non dovendosi aver riguardo a quel fluido più sottile, che riempie i suoi pori; così la spugna si dice un corpo più raro del legno, perchè contiene meno materia propria di questo, sebbene negli spazj della spugna vi sia l' aria, o l' acqua. Ciò posto osserva, che quando si spinge un corpo solido, il moto si diffonde per tutte le sue parti; ma non così accade nel fluido. Quando a questo s' imprime il moto, solamente quelle parti, che sono immediatamente spinte dal corpo si muovono, e le altre per la natura della fluidità evitano l' urto, e scorrono lateralmente; onde un corpo mosso in un fluido perde meno di moto, che se spingesse un solido; e perciò se quello avrà un' infinita fluidità, il corpo perderà nel fluido un' infinitesima parte di moto, onde

onde non troverà sensibile resistenza. Di fatto un corpo, che si move in un fluido trasporta in giro circolarmente le parti, che lo circondano, e queste sono minori di numero, quanto più il fluido è sottile; sono maggiori, quanto è più tenace. Ciò può sperimentarsi movendo una palla prima nella pece liquefatta, poi nel mele, quindi nell'olio, e nell'acqua. Dunque, se il liquore avrà una fluidità infinita, trasporterà il corpo con se un infinitesimo numero di particelle, e perciò perderà quasi niente di moto.

60. Potrei in questo argomento negare interamente l'ipotesi d'un tal fluido, perchè è impossibile nel pieno. Se tutto è pieno di materia, potremo in questo fluido concepire coll'immaginazione questa graduazione di parti sempre minori in infinito, ma queste saranno realmente tutte contigue, e perciò non sciolte, e attualmente separate, e se ciò fosse, ecco subito il pieno non perfetto, ma mischiato di molti voti. Ma conceduto il fluido non potrà negarmi il Gamaches, che le sue parti devono essere contigue; dunque secondo le leggi dell'impulso, deve una all'altra comunicare il moto, se pure non vogliamo rinunziare all'impulso, e sue leggi, che tutto dì abbiamo sotto gli occhj. Alla parità, che porta della palla, che gira nella pece e nel mele rispondo, che quì confonde la viscosità de' fluidi colla loro densità. Quanto più il fluido è viscoso, tanto più parti tirerà in giro la palla, per la sensibile loro coesione, quanto meno è viscoso, tanto minor numero ne trasporterà. Ma la communicazione del moto sarà sempre proporzionale alla densità del fluido, cioè alla contiguità delle sue parti.

61. Soggiunge in appresso l'Autore un argomento quasi Geometrico meccanico volendo dimostrare, che un corpo mosso in un fluido infinito può perdere solamente un'infinitesima parte di moto. Si muova il solido a c d b parallelo a se stesso contro al solido b d h f, è facile il concepire, che l'azione tutta del primo caderà sopra il secondo, si diffonderà per le sue parti, ed immediatamente passerà nel solido f h i g, per la contiguità di questi tre solidi, e loro coesione. Supponete ora, che b d h f divenga fluido, le sue parti essendo sciolte, per la natura della fluidità scorreranno lateralmente lungo i lati de' solidi b d, f h mentre il primo s'accosta al terzo f h i g, e minor porzione di moto passerà in questo. S'accresca la fluidità del mezzo b d h f, sempre minor moto si comunicherà al terzo solido, quando il primo a c d b gli viene incontro, perchè le parti del fluido sfuggiranno più volentieri lateralmente. Dunque se il mezzo b d h f diverrà infinitamente fluido, il solido a c d b comunicherà il moto al solido f h i g solamente quando lo tocca. Perciò il solido a c d b nel muoversi in un fluido infinito perde un'infinitesima porzione di moto. Di più prima che il primo solido tocchi il terzo, la velocità del fluido si farà infinita; perchè lo spa-

Tav. I. Fig. 1.

zio,

zio, che resta al primo a descrivere per toccare fhig, è infinitamente piccolo, e perciò si cerca un tempo infinitamente piccolo a percorrerlo; ma il fluido per uscire lateralmente tra i due solidi abdc, gfhi deve camminare la metà de' lati bd, fh, cioè uno spazio finito, in un tempo infinitamente piccolo; dunque la velocità del fluido prima del contatto de' solidi sarà espressa per un finito diviso per un infinitesimo; cioè supponendo, che la distanza tra i solidi si chiami s, il tempo infinitesimo dt, sarà la celerità del fluido come s: dt, e perciò infinita, attesochè un infinitesimo entra infinite volte in un numero finito. Noz. 129. della Parte I.

62. A questo argomento si potrebbe rispondere concedendolo tutto, quando non si supponga un pieno perfetto; ma posto questo non può mai il solido di mezzo bdhf cangiarsi realmente in fluido, la nostra fantasia se lo immaginerà, fingendo le sue parti sciolte, ma queste saranno realmente contigue, e unite come prima; onde nell' accostarsi il primo solido al terzo, se potesse farlo, gli comunicherebbe tutto il moto di prima secondo le leggi dell'impulso. Ma possiamo notare in questo argomento molti difetti, posto che il solido primo s'accosti al terzo, e il fluido di mezzo scorra lateralmente, a proporzione della sua fluidità minor moto il primo solido communicherà al terzo, e lo concedo, ma con altrettanto maggiore celerità il fluido bdhf scorrerà tra i solidi; or questo nasce dall'azione del primo solido; dunque perderà questo ugual moto di prima, consumandosi il moto a spingere il fluido più velocemente. Onde sebbene concediamo all' Autore; che il fluido scorra più veloce da dentro i solidi, quanto più è sottile, tanto però il solido acdb perderà ugual moto di prima. All'ultimo, che aggiunge intorno alla velocità infinita del fluido, quando i due solidi sono infinitamente vicini, dico, che la velocità del fluido di mezzo sarà senz'alcun dubbio infinita, perchè cade in particelle infinitesime di materia. Lo stesso grado di velocità comunicato a più corpi di solidità diversa, produce una velocità sempre maggiore, quanto più piccola è la solidità de' medesimi, essendo per la Meccanica la velocità inversamente come la massa. Ma questa velocità è prodotta da un moto finito, che sta nel primo solido acdb. Allora il moto di questo solido sarebbe infinitesimo, quando la sua massa fosse tale, essendo il moto un prodotto della massa nella velocità; ma in tal caso questo moto infinitamente piccolo non produrrebbe una velocità infinita nel fluido di mezzo, perchè per uscire questo da' lati del solido infinitesimo acdb dovrebbe descrivere solamente uno spazio infinitesimo per cui non si ricerca, che una proporzionale velocità.

63. Attesa la difficoltà del moto nel pieno, che si ricava dalla resistenza, o forza d' inerzia della materia, la quale è sempre proporzionale alla massa del corpo, Goffredo Leibniz suppose, che la resistenza

non nascesse dalla materia, ma dal peso della medesima; onde supponendo un fluido senza alcun peso, non sarebbe alcuna resistenza a' corpi, che in esso si muovono. Sebbene concedessimo a questo Autore, che tutta la resistenza de' corpi dipende dal peso, contra quello, che dimostrammo nella Sez. 3. della prima parte, ciò non ostante il corpo in mezzo un fluido perfettamente denso non potrebbe muoversi. La materia benchè la finga il Leibniz non resistente, dovrà però concedere, che è impenetrabile; un corpo adunque posto in un pieno perfetto sarà da per tutto cinto da una materia impenetrabile affatto, e perciò non potrà prendere alcuna direzione particolare. Nè soggiunga il Leibniz, o de Molieres, che i corpi per la loro impenetrabilità non resistono; perchè se una goccia d' acqua si ponga tra due piani, da' quali non possa uscire lateralmente, questi benchè si comprimano con una forza infinita, mai però si toccheranno perfettamente, perchè vi è la goccia di mezzo; dunque oppone questa una resistenza infinita per la semplice sua impenetrabilità. Da tutto ciò deduciamo, che qualunque proprietà s'attribuisca all' Etere Cartesiano, non potremo mai se tutto è pieno avere alcun moto. Quindi a torto il Molieres nella Lezione 5. prop. *9.* asserisce che il Newton sempre confonde la densità colla gravità de' corpi; dice il Newton, che la gravità è proporzionale alla massa, o alla densità del corpo, ma quando dimostra il suo teorema, non ha alcun riguardo alla gravità del fluido, ma alla sua forza d' inerzia, che anch' essa è proporzionale alla massa, come apparirà dalla dimostrazione 2. §. *65.* I Cartesiani più tosto facendo un fluido perfettamente denso, e non resistente a proporzione della sua densità, e che non debba ricevere l'intero moto dal corpo, che in esso si muove, rinunciano a' principj manifestissimi di Fisica, e fanno una petizione di principio per sostenere il loro impegno. Suppongono il fluido flessibile, e cedente, e perciò in moto, il che appunto è quello, che si cerca se sia possibile in un pieno perfetto. La materia ognuno accorda, che è impenetrabile, o sia corpo solido, o fluido, dunque nel pieno perfetto avremo una perfetta impenetrabilità, e pure essi suppongono questo etere flessibile. Quando i corpi, che si muovono, sono contigui, devono comunicarsi il moto, siano gravi, o no, per la semplice ragione della loro impenetrabilità, così portando le leggi dell'impulso; e pure suppongono, che quando un corpo si muove nell'etere, sfugge questo l'impulso, quantunque tutto sia pieno. Essendo tutto ciò contrario alle sperienze, e costanti osservazioni fatte sopra de' corpi, si vede manifestamente l' insussistenza di qualunque ipotesi dell'Etere formata dal Mallebranche, Leibniz, Villemot, Molieres, e Gamaches, che sono i ristoratori del Sistema Cartesiano.

64. Ma forse dirà qualche Cartesiano, se questo Etere sia in un agitatissimo moto, potrà facilmente un corpo muoversi in esso. Conce-

dia-

diamo ancora quest' ipotesi a' Cartesiani, che però è una vera petizione di principio; perchè nel pieno perfetto concepire un fluido cedente, un fluido in moto, è lo stesso, che supporre ciò che deve provarsi, e noi pretendiamo impossibile. Se il fluido fosse in attuale moto per ogni direzione, sarebbe lo stesso, che non si movesse, perchè tanto le parti del fluido, che sono dietro il corpo, spingerebbero questo avanti direttamente, e obbliquamente, quanto quelle, che gli sono avanti, lo rispingerebbero direttamente, e obbliquamente in dietro. Giuseppe Privato de Molieres anch'esso nelle Lezioni Fisiche tradotte a Venezia 1743. tomo 1. Lez. 5. dell' Etere prop. 7. 8., dimostra, che nè la divisione, nè il moto delle parti del fluido, nè i pori del corpo diminuiscono la resistenza dell' Etere; ma il solo non esser questo pesante.

Dimostrazione Seconda.

65. Fingiamo, che il moto potesse cominciare nel pieno perfetto; non potrebbe ciò non ostante durare, che un brevissimo tempo; il che è contrario alle comuni osservazioni. Per dimostrarlo conviene riflettere, che quando un corpo si muove in un fluido, deve dividere le sue parti, comunicargli del moto, e perciò esso perderne altrettanto. Dunque ogni corpo mosso in un fluido prova doppia resistenza, nasce la prima dalla tenacità, o viscosità delle parti del fluido; la seconda dalla inerzia di esso. Quella resistenza, che nasce dalla viscosità è costante, uniforme in tutte le parti del fluido, e proporzionale al tempo, in cui si move il corpo nel fluido, nascendo dalla coesione delle sue parti. Questa può diminuirsi per mezzo del caldo, e dell' assottigliamento delle parti del fluido, quando il pieno non è perfetto; ma quando tutto fosse pieno, la coesione sarebbe infinita, e perciò tale ancora la resistenza, che nasce da questa, come finora abbiamo dimostrato. Ma lasciata da parte questa specie di resistenza esaminiamo quella, che nasce dalla sua inerzia. E' questa proporzionale al volume del solido, al quadrato della sua velocità, e alla densità del fluido Prop. 26. §. 863. della prima parte, e parlando dello stesso corpo, che si muova con una data velocità nel fluido, sarà proporzionale alla densità di questo, o alla materia, che sotto un dato volume contiene. Ora supponiamo, che il cilindro ABCD perfettamente solido possa muoversi in un fluido della stessa densità di esso, e perciò perfettamente pieno di materia, percorrendo lo spazio c m uguale al suo asse a c perderà la metà della velocità, che ha; e perciò dopo essere giunto nel punto n, ed aver descritto due volte il suo asse, avrebbe perduta nel pieno tutta la velocità, il che è contro le osservazioni. Perchè essendo il fluido della stessa densità, dopo aver camminato la lunghezza c m avrebbe escluso il cilindro di fluido DCFE, cioè una massa

Tav. I. Fig. 2.

massa uguale alla sua. Ma quando un corpo muove un altro quieto uguale, gli comunica la metà della sua velocità Prop. 34. §. 1001. parte 1. Dunque perderà il cilindro la metà della sua velocità; e perciò tutta dopo aver descritta due volte la lunghezza del suo asse a c. Supponiamo ora, che il cilindro sia pieno di pori, come appunto sono tutti i corpi naturali, per far ciò dovrà dilatarsi, onde la sua esteriore superficie restando come prima, e il fluido facendosi strada ne' suoi pori, e perciò urtando in una maggior superficie, opporrà al cilindro una maggiore resistenza; onde perderà un cilindro raro tutta la sua velocità prima d'aver percorso due volte il suo asse, il che è contro l'esperienza. Lo stesso raziocinio può applicarsi ancora a una palla perfettamente densa, o rara, che si muova in un pieno perfetto; perderà questa la metà della sua velocità percorrendo in esso la lunghezza del suo diametro, e l'intera velocità dopo aver descritto due volte il suo diametro. Se poi la palla sarà rara la perdita della sua intera velocità accaderà più presto.

66. Ma una palla di cannone descrive uno spazio più grande, che mille volte il suo diametro; dunque è necessario, che si muova in un mezzo estremamente raro. Ora se il fluido aereo vicino alla terra è così raro, che sarà a maggiori altezze, e negli spazj celesti, ove si muovono i Pianeti, e le Comete? L'aria pesa come dimostreremo, e le parti superiori comprimono le inferiori, onde la densità dell'aria è proporzionale alla sua forza comprimente. Dal che ne segue, come vedremo parlando dell'aria, che all'altezza di 24. 32. e 40. miglia Inglesi la sua rarezza sarà *64. 256.*, e 1024. volte maggiore, che vicino alla superficie terrestre. Onde ancora alle altezze di miglia Inglesi 80. *160.* 240. sarà l'aria 1000000, 1000000000000, 1000000000000000000 volte più rara, che alla superficie; e perciò i corpi celesti si moveranno in uno spazio quasi affatto voto di materia.

67. Se la materia celeste non fosse estremamente rara, non potrebbero i Pianeti conservare così costantemenre la velocità, che ricevettero nel primo momento della creazione, e le Comete muoversi per tutte le direzioni nel Cielo. Se questa materia girasse intorno al Sole formando un vortice regolato, e trasportando tutti i Pianeti per la direzione del Zodiaco, le Comete, che vanno con differenti direzioni, sarebbero disturbate interamente dal loro giro regolare, che fanno. Ecco le pruove evidentissime dell'insussistenza del sistema Cartesiano.

Dimostrazione Terza.

68. PER porre fuori d'ogni dubbio l'esistenza del voto basta il considerare ciò che accade nella macchina del Boile, quando si vota l'aria dentro le campane. Sopra il piatto di metallo H I si ponga

ga una campana di cristallo appoggiata ad un cerchio di pelle bagnata in acqua; col piede nella staffa B premendo lo stantuffo BT, si vuoti d'aria la tromba A, ed aperta la chiave D, che comunica colla campana, scenderà l'aria di questa per la sua elasticità ad occupare la tromba vota A. Ripetendo questa operazione più volte renderete a maggior segno rarefatta l'aria della campana, cosicchè in essa appena ve ne rimarrà una piccola porzione. Terminate l'esantlazioni, resta la campana così compressa contro il piatto HI, che non si può staccare. Se dentro la campana vi restasse ancora materia; e fosse tutto quello spazio ripieno di etere, di luce, e fuoco, tanto la superficie esteriore della campana sarebbe compressa dall'aria contro il piatto, quanto l'interiore in alto dall'etere, e dalla luce; perchè tutta sarebbe piena di materia la campana fuori, e dentro; laonde non si richiederebbe alcuna forza per separarla dal piatto, come osserviamo. Dunque nella campana v'è un'insensibile porzione di materia, e perciò la maggior parte è vota. Come una piccola quantità di materia per mezzo de' pori possa occupare uno spazio determinato, benchè vastissimo lo dimostrammo. §. 1155. 1156. della parte prima.

Tav.I. Fig.1.

69. Ma soggiungerà qualche Cartesiano: Non può negarsi, che la campana sia piena di luce, perchè se un piccolo grano d'arena si ponga in qualunque luogo della campana, sempre si vede, ma la vista si fa col lume riflesso da' corpi; dunque ec. A questo si risponde, che da per tutto nella campana v'è il lume, ma tra le parti di quest o si danno infiniti voti, ciascuno de' quali non supera una minima data linea, il che non è impossibile a farsi, come dimostrammo nel §. 1155. par. I. di modo che se tutto il lume, che dentro vi sta, si condensasse, e divenisse perfettamente solido, sarebbe una parte di materia minore di qualunque assegnabile.

Dimostrazione Quarta.

70. VOtati d'aria più cilindri di vetro soprapposti, cadendo un pezzo di piombo, e una piuma da alto, scendono nello stesso tempo §. 532. parte I. Se ne i cilindri votati d'aria grossa vi restasse ancora tanta materia come prima, riceverebbe la piuma nello scendere uguale resistenza di prima, anzi maggiore, perchè l'etere resisterebbe ancora alle parti interne di questa; dunque non è tutto pieno, ma vi sono infiniti spazj voti. Lo stesso si dimostra, se sotto il piatto HI si agglutini il tubo di vetro n m, che sia immerso nel bicchiero b d pieno d'argento vivo, e sopra la campana ME s'inceri il vaso di vetro RS, dentro il quale sta inserito il Barometro RNS, esattamente incerato sopra c a, cosicchè non dia ingresso all'aria; essendo formato il barometro, nel tubo a l sta l'argento vivo innalzato all'altezza di 28, o 30 pollici del Regno, per la pressione dell'aria

Tav.I. Fig.3.

este-

esteriore sopra il vaso u. Cominciando a votar d'aria la campana, s'osserva, che se il Mercurio nel tubo a l s'abbassa due pollici, nel tubo di fuori n m, s'innalza due pollici; e così sempre a proporzione; di modo che quando è votata perfettamente d'aria la campana, il Mercurio del cannello a l, è tutto sceso nel vaso u, e il Mercurio del vaso b d è salito nel cannello m n fino all'altezza di 28, e 30 pollici; come aveva nel tubo la prima di votar l'aria.

71. Poste queste due esperienze così la discorro contro ai Cartesiani; o che il peso de' corpi è loro intrinseco, o nasce dall' aria grossa, o dalla sottile. Se il peso è intrinseco; dunque l'aria, e l'etere peseranno proporzionalmente alla loro densità, perciò non ammettendo infiniti voti nell'aria, e nell'etere, non solo non caderebbero due corpi di peso diverso equiveloci nella campana, ma non scenderebbero affatto perdendo tutto il loro peso secondo le leggi idrostatiche §. 861. parte 1. Se il peso dipende dall' aria grossa; dunque il piombo, e la piuma lo perderanno tutto, perchè sono nell' etere, e perciò non vengono spinti giù. Se il peso dipende dall' etere; dunque nel barometro interiore l u scenderà il Mercurio, ma nell' esteriore m n non potrà salire, perchè la superficie del Mercurio nel vaso b d è esposta all' aria grossa, ma nella campana, e tubo n m non essendovi altro, che l'etere, il quale cagiona il peso, premerà questo con gran forza la superficie del Mercurio sottoposta al cannello m, e l'impedirà di salire; il che è contra l'esperienza. Dunque bisogna conchiudere, che il peso è intrinseco a' corpi, e perciò cadendo speditamente nella campana la piuma, come il piombo, conviene stabilire, che votata l'aria grossa non resta nella campana, che un' infinitamente piccola parte di materia per essa egualmente dispersa. Si dà adunque un luogo voto di materia. Il che dovea dimostrare.

72. Nella esposizione de' Fenomeni verrà più volte occasione di dimostrare evidentemente l'esistenza del voto, perciò desistiamo presentemente dall' addurne altre evidenti ripruove. Anzi l'intera parte seconda della Scienza naturale sarà un' evidente dimostrazione de' Principj, ed Elementi stabiliti da Newton; vale a dire dell' *Attrazione*, e *Forza d'Inerzia*, *degli Atomi insettili*, *e perfettamente solidi di figure diverse*, *e del Voto da per tutto disperso*.

SCIEN-

SCIENZA PARTICOLARE
DELLA NATURA.

SE in questo vasto Sistema del Mondo si considerano quei corpi che sono maggiori degli altri, noi ne troveremo tre sole specie, che possono essere l' oggetto delle nostre contemplazioni. I primi sono *Lucidi*, gli altri *Opachi*, e i terzi *Diafani*, o trasparenti. Corpo *lucido* diciamo quello, che manda luce da per se stesso, e di questo genere sono il *Sole*, e le *Stelle* chiamate *fisse*, perchè conservano perpetuamente un'uguale distanza tra loro. Corpi *opachi* sono quelli, che non hanno luce propria, ma la riflettono, tra questi numeriamo i *Pianeti*, e le *Comete*, altri corpi nel cielo non si trovano che questi. I Pianeti sono *Primarj*, o *Secondarj*; i primi sono quelli, che girano intorno al Sole con quest' ordine; più vicino al Sole è *Mercurio*, dopo il quale è *Venere*, quindi nell' ipotesi Copernicana la *Terra*, e poi *Marte*, *Giove*, e *Saturno*. I Pianeti secondarj sono quelli, che si muovono intorno alcuni primarj, così intorno la Terra gira la *Luna*, intorno a Giove quattro picciole lune, dette *Satelliti*, intorno a Saturno cinque altri Satelliti. Le Comete sono specie di Pianeti, che girano intorno al Sole, ma descrivendo orbite assai bislunghe, di modo che per molto tempo si discostano dalla nostra vista. Fuori delle Stelle fisse, ed erranti, queste siano Pianeti o Comete, altri corpi nel Cielo non sono stati osservati. La terza specie di corpi è di quei che tramandano la luce, e perciò sono chiamati *Diafani*, di questi non troviamo altro, che questo vasto spazio, in cui si muovono i corpi celesti, detto comunemente il *Cielo*. Di questo vasto spazio quella porzione, che si trova intorno alle Stelle, e a' Pianeti si chiama *Atmosfera* di quel corpo celeste, perchè impregnata abbondantemente di particelle esalate da quel corpo particolare. Questa è la distribuzione della Scienza particolare della natura, nella quale ci proponiamo in primo luogo tra tutti questi d'esaminare *la Terra*, come quel corpo da noi abitato; più sottoposto a' nostri sensi, e sopra il quale si possono fare più facilmente l'esperienze, ed osservazioni. L'altra parte della Scienza particolare della Natura sarà destinata ad esaminare tutto ciò che è stato finora osservato intorno agli altri corpi celesti, e perciò meritamente questa terza parte della Fisica l'abbiamo detta il Mondo celeste §. 1. Non dovendo nel distribuire le materie a qualche Scienza spettanti

appartarci mai dal metodo più naturale, quindi è che divideremo il Mondo terrestre in quattro Sezioni. Nella prima si parlerà della *figura*, *e grandezza di questo corpo terrestre*, *e del punto a cui tendono i corpi gravi*; nella seconda esporremo ciò, *che si trova nelle viscere della terra*; nella terza quello, *che s' osserva nella sua superficie*; e finalmente la quarta Sezione sarà destinata ad esporre *tutti i corpi*, *e produzioni*, *che si fanno sopra la sua superficie*, *o nell' aria*, *detta comunemente Atmosfera*.

SEZIONE I.

Della Terra.

LA *Terra* è quel vasto corpo abitato dagli Uomini, e composto di parti solide, e fluide, cioè di terra, e d'acqua, tra le quali molte parti di fuoco, e di luce sono disperse. L'acque adunque unite coi tratti di terra formano quello, che noi diciamo globo terraqueo, non come giudicava Talete Milesio, che s' immaginava la terra come un corpo solido notante sulle acque, nè come Democrito, che suppose l'acque, e le parti terrestri sul principio essere state insieme unite, ed aver formato un corpo molle. La terra come presentemente apparisce è un corpo solido, sulla superficie del quale si trovano vastissime, e profonde cavità ripiene d'acqua, e ciò diciamo il *Mare*. Quindi probabilmente può conghietturarsi, che tutti i Monti, le Colline, e i luoghi prominenti della sua superficie siano le parti solide terrestri, che riempivano queste cavità, o il seno del Mare. Se vi sia più terra, o più acqua non può di certo definirsi, per non essere ancora a noi noto tutto l'intero tratto, che sta racchiuso tra i due cerchi polari Artico, e Antartico. Pretende Bernardo Varenio nella sua Geografia lib. 1. Capo 18. che considerando così all'ingrosso la terra sia la metà acqua, e l'altra metà terra; per lo contrario Lionardo Cristoforo Sturmio da un computo presso a poco fatto, giudica nella sua Geografia Matematica, che di quattro parti della superficie terrestre una sia solida, e l'altre tre coperte dall'acque; ma per determinare la superficie della terra coperta delle acque converrebbe sapere quanta è l'estensione della terra asciutta principalmente verso i due Poli, il che ancora non è noto.

Il Signor Buffon nel tomo 1. della sua Storia naturale, della quale sono usciti a Parigi dal 1749. fino al 1771. tomi 17. in quarto, quindici di quadrupedi, e due di uccelli, fa un grosso scandaglio del vecchio, e nuovo continente, e della loro estensione finora a noi nota per mezzo dei Viaggiatori: Pigliando per misura rotonda la Lega di Francia di Tese 2200. §. 54. divide il vecchio Continente con una

una linea che fa coll' Equatore un' angolo di 30. gradi, e si stende da Greco a Libeccio, e comincia dall'estremità della Tartaria Orientale al grado *66.*, e termina al Capo di buona speranza, questa è la più lunga estensione del vecchio continente, come si può vedere nelle Carte Geografiche. E' questa linea lunga Leghe di Francia 3600. Pigliando il tratto di terra del vecchio Continente che sta a sinistra di questa linea si trova di Leghe quadrate 2471092, e quello a destra di Leghe quadrate 2469687; onde essendo quasi uguali questi due tratti di terra si conferma che quella sia la linea della massima lunghezza. Sommando insieme questi due Tratti avremo tutta l'estensione del vecchio Continente di Leghe quadrate 4940780. Pigliando la massima lunghezza del Nuovo Continente, o dell' America, si trova questa fare anche essa un'angolo di 30 gradi coll'Equatore, ma nella parte opposta, cioè da Maestro a Levante, e comincia al grado 34 di Latitudine Meridionale dove il fiume Plata si scarica in mare, e termina come la prima al grado *66* di Latitudine settentrionale nei luoghi paludosi di là del lago degli Assiniboils. Questa linea della massima lunghezza è Leghe Parigine 2500. Il tratto di terra a sinistra di questa linea in America è di Leghe quadrate 1069286. Il tratto a destra è di Leghe quadrate 1070926. Essendo quasi uguali questi due tratti si conferma esser quella la linea della massima lunghezza. L'intera estensione delle terre in America sarà Leghe quadrate 2140213. Onde l'estensione del vecchio Continente è più del doppio di quella del nuovo. Si sommino insieme queste due estensioni avremo che l'estensione di tutta la terra abitata è Leghe quadrate 7080993. Ma l'estensione di tutta la superficie della terra, come vedremo §. 54. è in numero rotondo di Leghe quadrate 25000000; se da questo numero si tolga l'antecedente, quello che resta 17919007 esprimerà in leghe quadrate l'estensione del mare, che paragonata coll'estensione della terra 7080993, è più di due volte e mezza grande di essa. Onde la superficie della terra abitata è meno due volte e mezza dell'estensione del mare. Questo computo sarebbe esattissimo se fossero più note le Terre Settentrionali, e Meridionali, delle quali siamo all'oscuro; ma probabilmente si può asserire che vi è il doppio d'acqua che di terra sulla superficie del nostro globo.

CAPO I.

Della Figura, e Grandezza della Terra.

1. SEnofane Greco che visse 530. anni prima dell'Era nostra giudicò al dir di Plutarco, che la terra fosse piana, e nell'immenso spazio piantata con radici profondissime, acciocchè scuotere non

si potesse. Onde supponeva, che dalla parte di sotto non fosse abitata, e perciò non si dassero quelli, che Antipodi comunemente diciamo. Negarono gli Antipodi ancora molti de' Filosofi, e degli antichi Padri della Chiesa, riputando la terra come un piano tempio, la di cui volta fosse il Cielo, come la descrivono le Sacre pagine quanto all' apparenza degli occhi. Perciò un tal sentimento nutrirono Teofilatto, Lattanzio nelle Istituz. Divine lib. 3. c. 24. Bonifacio, e S. Agostino de Civitate Dei lib. 16. c. 9. Alcuni di questi, che negavano la rotondità della terra, pensarono, che quelli da' quali era ammessa, supponessero un' altro Sole, e un' altra Luna, che servisse solamente per gli Antipodi, il che sarebbe manifestamente contra la S. Scrittura. Quindi Zaccaria Pontefice condannò un certo Virgilio principalmente per questo motivo; ecco le parole di Papa Zaccaria di nazione Inglese, chiamato al secolo Ovinfrid, nella lettera 10. che nel 748. mandò a Bonifacio Vescovo di Magonza, come riferisce l' Ab. Fleury nel tomo 9. della sua Storia Ecclesiastica lib. 42. num. 57. *Voi ancora mi avete scritto di questo Virgilio, che non so se possa chiamarsi Prete; questo, perchè lo riprendete de' suoi errori, si sforza di nuocervi, ponendo discordie tra voi, e Odilone Duca di Baviera, e si vanta d' essere stato da me eletto uno de' quattro Vescovi, che voi costì avete ordinato. Quanto alla sua perversa dottrina, se può costarvi, che ammetta un altro Mondo, altri uomini sotto la terra, un altro Sole, e un' altra Luna, convocato un Concilio cacciatelo dalla Chiesa, prima degradandolo. Ho scritto ancora al Duca di Baviera, che me lo mandi, per giudicarlo secondo i Canoni. Ho scritto di più lettere minaccevoli a Virgilio, e Sidonio, credendo più tosto a voi, che loro.* Leucippo giudicò la Terra aver la figura d' un timpano piana dall' una e l' altra parte, e d' una determinata grossezza. Democrito la concepiva come un Piatto cava nel mezzo.

2. Anassimandro di Mileto in Grecia, discepolo di Talete fu uno de' primi, che asserì la Terra essere rotonda, e da per tutto abitata, e la stessa opinione seguì Parmenide suo discepolo al riferire di Laerzio lib. 9. Aristotile, Ipparco, Posidonio, Tolomeo, e molti altri Filosofi dell' Antichità. Le costanti osservazioni fatte in appresso dimostrarono ad evidenza la rotondità della terra, onde questa opinione fu poi da S. Chiesa, e da tutti i Geografi, e Filosofi come certa adottata. Quanto alle parole del Sacro Testo, dalle quali pareva dedursene, che fosse piana, perchè la descrive a forma d' un tempio, convennero tutti unanimamente, che dovessero essere interpetrate, per quanto apparisce alla nostra vista; perchè in un vasto tratto di mare, o di piane campagne comparisce all' occhio la terra come un piano terminato dal Cielo. A questo s' aggiunga, che le Sacre Carte spesse volte si servono d' alcune maniere particolari d' esprimersi nel descrivere

vere

vere di passaggio alcuni de' fenomeni della Terra, e del Cielo, non con lo stretto rigore filosofico, ma come apparisćono agli occhi umani. Così il Sole, e la Luna si chiamano *Luminaria magna*, non perchè sieno tali, essendo il Sole, minore, o uguale al più a qualunque Stella, e la Luna più piccola di molto di Giove, e di Saturno; ma perchè rispetto alla nostra terra questi sono quei corpi celesti, che più d' ogni altro la illuminano. A tutto questo s' aggiunge inoltre, che la S. Scrittura in molti luoghi ancora descrive la terra come rotonda dicendo spesso d' Iddio *firmavit orbem terræ; judicabit orbem terrarum &c.* Le osservazioni, colle quali fu stabilita la sua rotondità, sono le seguenti.

3. *Osservazioni*. Se la terra fosse piana, partendo un vascello dal lido non si perderebbe di vista, che insensibilmente impicciolendosi, finochè poi affatto svanisse; e lo stesso accaderebbe a quei dentro il vascello, che guardassero il lido, e le montagne. Ma il contrario accade, e giusto appunto come porta la rotondità della terra; dunque una tal figura aver deve. Per intelligenza di ciò suppongo dall' Ottica, come l' esperienza stessa insegna, che ogni oggetto da noi si vede per raggi da esso riflessi, che camminano in linea retta, e se il raggio piega nell' uscire dall' acqua all' aria, perchè si rifrange, seguita poi per linea retta a giungere all' occhio. Da ciò ne segue, che stando sopra una palla, la nostra vista sarà limitata dalla linea tirata da' nostri occhi tangente alla superficie della palla; tutti i punti, che stanno sotto questa tangente, saranno nascosti dalla curvità della palla stessa, eccettuati i più vicini al punto, dove la linea tangente tocca la palla, che essendo alquanto piegati dall' aria potranno giungere a' nostri occhi. Ora supposta la terra rotonda partendo il vascello BCD dal lido, tirati i raggi visuali AB, ed AC tangenti la superficie del mare, quando il vascello s' è per qualche tratto discostato, avremo già perduto di vista il corpo D del vascello per la curvità del mare, e l' ultima cosa, che perderemo sarà l' estremità B dell' albero. E' così ancora quei che sono nel vascello prima non vedranno più il lido, poscia la base delle torri, campanili, o montagne, e l' ultimo a nascondersi sarà il loro vertice. Per lo contrario accostandosi un vascello al lido, que' che stanno in terra vedranno prima gli alberi, e poi il suo corpo, e que' del vascello prima la cima de' monti, e poscia le loro radici, ed ultimo di tutti sarà il lido. Ma così appunto accade a quei che sono sul lido del mare, e quei che si trovano nelle barche; dunque la terra è rotonda. Di questo argomento si servì Plinio nel lib. 2. c. 64. 65. osservando, che la terra, la quale non si vedea più dal primo ponte del vascello, continuava ancora a vedersi da quello, che stava sulla cima dell' albero. Accade ancora sovente, che navigando verso qualche Città situata in luogo eminente del mare, quan-

Tav. I. Fig. 4.

quando ne ſiamo ancora molto lontani, non ſolo ci appariſce aſſai vicina, ma ſulla ſteſſa ſuperficie dell'acqua collocata; quindi a poco a poco accoſtandovici la vediamo mutare aſpetto, parendoci che più ſi diſcoſti, e s'innalzi dal mare.

4. *Oſſervazioni*. Poſta la terra sferica, e per conſeguenza ancora il Cielo, ſe ſi concepiſce l'uno, e l'altro tagliati in mezzo da un Polo all'altro, la ſezione ſarà un circolo, che ſi chiama *Meridiano*, o Celeſte, o Terreſtre. Ora ogni circolo per la Geometria ſi divide in 360 parti uguali dette Gradi; perciò tanto il circolo del Cielo, quanto quello della Terra ſi concepiſcono diviſi in 360 gradi, e ogni grado di Cielo fa in terra 60 miglia Italiane Geografiche, ciaſcuno delli quali ſia di paſſi Geometrici $1253\frac{13}{60}$; o pigliando una miſura più rotonda che è la lega di Parigi compoſta di 2283 Teſe ciaſcuna di 6 piedi Parigini, *ogni grado di Meridiano terreſtre* ſarà 25 di queſte leghe, o Teſe Parigine 57075; e perciò l'intero *circuito della terra* che ſi ha moltiplicando 360 gradi per 25 leghe, ſarà di queſte, Leghe Parigine 9000. Qual miſura del giro della terra è poco diverſa da quella determinata dagli Accademici di Parigi, ſebbene abbiano oſſervato che la figura della terra non ſia rotonda perfettamente, ma acciaccata verſo i Poli, e ſollevata ſotto l'Equatore; e perciò ciaſcun grado di Meridiano ſia di lunghezza diverſa dall'altro. Se la terra è rotonda, avviene che viaggiando dal Polo Auſtrale al Boreale, e contemplando nel Cielo le Stelle, che ſono verſo d'eſſi, ſi oſſerverà dopo 60 miglia di cammino la Stella verſo il Polo Boreale un grado di Cielo più alta ſopra l'Orizzonte, e quella verſo l'Oſtro un grado più baſſa. Così ancora quelle Città, che ſono più verſo Oriente di noi vedranno più preſto naſcere il Sole, e noi lo vedremo più tardi tramontare come più Occidentali. Ma tutti queſti fenomeni s'oſſervano da' viaggiatori; dunque la terra non è piana, ma rotonda.

5. *Oſſervazioni*. Del precedente argomento, e di quello che ora eſporremo ſi ſervì Ariſtotile nel *lib. 2. de Cœlo c.* 4. per provare la globoſità della terra. Quando s'eccliſſa la Luna, ſi trova di mezzo tra eſſa, e il Sole la Terra, e ſiccome la Luna riceve tutto il ſuo lume dal Sole, così nell'Eccliſſi ſi deve oſcurare per l'interpoſizione della terra, che manda la ſua ombra ſulla ſuperficie lunare. Ora nelle Eccliſſi alle volte s'oſcura tutta la Luna, alle volte una ſola porzione di eſſa. Qualunque ſia l'Eccliſſi ſe s'oſſerva l'ombra terreſtre, quando comincia ad entrare nel diſco lunare, o quando eſce, ſempre ſi vede circolare; perciò l'ombra della terra è circolare. Ma queſta ſpecie d'ombra non la può mandare, che un corpo rotondo; dunque di tale figura dee eſſere il corpo della Terra. Potrebbe ancora un cilindro mandare un'ombra circolare, ma queſta ſarebbe terminata da linee paralelle tra loro, e anderebbe in infinito; onde ogni Eccliſſi della

Lu-

Luna sarebbe totale contro ciò, che s'osserva. Dunque l'ombra terrestre dovendo essere conica per ispiegare l'Ecclissi parziali, nè potendo altro che una palla mandare una tal ombra come si può geometricamente dimostrare, ne viene in conseguenza, che altra figura non può aver la Terra.

6. *Osservazioni*. Tolsero finalmente ogni dubbio sopra questa rotondità molti tra' Viaggiatori, che essendo partiti di Europa, e diriggendo in mare il loro cammino verso Occidente, e Ostro fino allo stretto di Magellanes, e quindi verso Occidente, e Settentrione, di nuovo ritornarono in Europa per la parte d'Oriente, notando sempre tutti quei Fenomeni, che provano la rotondità della terra. Primo di tutti fu nel 1519. Ferdinando Magellanes Cavaliere Portoghese, la di cui nave Vittoria partita di Siviglia vi ritornò dopo 1124. giorni. Così riferisce de Laet Descrizione dell'Indie Occidentali lib, 13. c. 4., e Riccioli nella Geografia riformata capo 22. 24. Dopo lui nel 1577. Francesco Draak Inglese partì dal porto di Plimuth, e fece il giro della Terra in 1056 giorni. Così rapporta lo Storico Cambdeno nell' Elisabetta. Nel 1586. Tommaso Kandisk Inglese facendo lo stesso corso girò la terra in giorni 777. Nel 1590. fece il giro della Terra Simon Cordes di Roterdam. Nel 1598. Oliviero Noort Olandese fece lo stesso nello spazio di 1077 giorni. L'anno 1615. Wiglielmo Cornelio Schouten di Horn, Giorgio Speilbergen, e Giacomo le Maire colla nave Concordia fecero il giro terrestre in giorni 749. L'anno 1653. Giacomo Eremita con Giovanni Ugenio Schapenham girarono nello spazio di giorni 502. Lo stesso circuito fece Guglielmo Dampier, come apparisce dal *Nouveau voyage autour du Monde, par M. Dampier*, che tradotto dall'Inglese fu stampato in due tomi. Il Capitano Voodes Rogers incominciò un simile viaggio nel 1698, e terminò nel 1711, che stampò in Inglese, ed indi fu ristampato in Francese in Amsterdam in tre volumi in 12. L'ultimo finalmente fu Giorgio Anson Ammiraglio che istituì un tal viaggio dal 1741 fino al 1744, il quale si vede stampato in Amsterdam, e Lipsia nel 1751 in 4.

7. Per verità gl'Inglesi, ed Olandesi, come apparisce dalla Storia, non istituirono il commercio coll'Indie, che nel 1600. Impetocchè nel 1595. gli Olandesi mandarono quattro navi, che portarono molte mercanzie da Bantan nell'Isola Giava, e queste determinarono le Provincie Unite a stabilire nel 1600. il commercio. Ciò non ostante prima di questo tempo gli Olandesi, e gl'Inglesi aveano mandati molti Vascelli in giro per fare nuove scoperte di Paesi.

8. Quantunque da sì fatte Osservazioni si ricavi, che la terra abbia una figura rotonda; non per tanto non può da esse dedursi, che sia

fia una sfera, o un globo perfetto. Perchè gli steffi Fenomeni potrebbero accadere sebbene la terra avesse la figura ellittoidica d'un uovo, o d'una cipolla, cioè bislunga sotto i Poli, e depressa sotto l'Equatore, ovvero acciaccata sotto i Poli, ed elevata sotto l'Equatore.

9. Alcuni degli Antichi Filosofi, tra quali Aristotile nel *lib. 2. de Cælo, c. 5.* pretendevano dimostrare di vantaggio la sfericità della Terra dalla tendenza che le acque hanno verso il luogo più declive, cioè più vicino al centro della Terra; dal che ne segue, che essendovi sulla superficie terrestre molti tratti di mare, tutte l'acque tenderanno a stabilirsi ad uguali distanze dal centro della terra, e perciò daranno a questa una figura sferica. Questa dimostrazione suppone, che i corpi tendano al centro della terra, il che fu posto in dubbio da' Democritici, ed ora è quasi dimostrato il contrario, come in appresso vedremo. Più modestamente Archimede nel 1. libro *de iis quæ vehuntur humido* pone sul principio come ipotesi, che la natura delle parti de' liquori sia di premer una l'altra, e quella, che è meno premuta debba esser cacciata dal suo luogo da quella, che è più premuta, dal che ne ricava nella prop. 2. che la superficie delle acque debba essere sferica. Meglio però di tutti gli antichi Claudio Tolomeo Egizziano fiorito nel secolo secondo della nostra Era, nato in Pelusio Città, vicino alla quale ora è il Cairo; il quale nel lib. 1. del suo Almagesto capo 4. paragonando le tavole Astronomiche fatte da varj degli antichi trova, che l'Ecclissi notate da' più Orientali sono segnate prima delle stesse vedute da' più Occidentali; ed osservando, che non tutti vedono nella stessa ora nascere, e tramontare le stelle; e dall'occultarsi le stelle meridionali, quando ci accostiamo al Polo Boreale; e nell'accostarci nel mare al lido, dal vedere le Città come sorgere dall'acque del mare, e a poco a poco innalzarsi, deduce la sfericità della Terra.

10. Dalle precedenti osservazioni non ricavandosi necessariamente §. 8., che la terra sia perfettamente sferica, meritamente i più accurati Moderni con nuove teorie, ed osservazioni si sono in due opinioni diverse separati. Giudicano molti, che la terra abbia la figura d'un uovo, acciaccata sotto l'Equatore, ed elevata sotto i Poli, qual figura chiamano *sferoide lunga*; molti altri per lo contrario sono di parere, che la terra abbia la figura d'una mela, o d'una cipolla, acciaccata sotto i Poli, ed elevata sotto l'Equatore, che chiamano *sferoide larga*. Che l'opinione della Sferoide terrestre abbia un'antica origine, lo dimostra Tommaso Burnet nella sua *Theoria sacra telluris* a carte 136. portando tutte le autorità degli antichi Fenicj, Egizziani, Persiani ec. che giudicarono la terra a simiglianza d'un uovo; onde poi si comprende, che vollero dire Orfeo, Varrone, Aristofane, e Plutarco con quel loro *ovum mundanum*.

11. Per

11. Per intelligenza maggiore di queste due opinioni diverse, la determinazione delle quali è di somma importanza non solo per la Fisica, ma ancora per l'Astronomia, e Nautica, esporremo alcune definizioni, che giudichiamo le più necessarie. Sia l'Ellissi ADBC, che intorno la linea AB si giri, questa AB si chiama *Asse*, i due punti A, B diconsi *Poli*. Nel girare che fa l'Ellissi intorno i punti fissi, o Poli A, B descriverà una figura solida bislunga simigliante ad un uovo, e ciascun punto della periferia ellittica descriverà il proprio cerchio sulla superficie di questo uovo. Calate per esempio dal punto di mezzo C, e da un altro punto G le perpendicolari CH, GL il punto G descriverà sulla *sferoide lunga* un cerchio il di cui raggio è CH, questo cerchio essendo di mezzo tra i Poli A, B, si dice *Equatore terrestre*; il punto G descriverà un cerchio, il di cui raggio è GL, il qual cerchio si dice parallelo all'Equatore. E' facile il vedere, che questi paralleli sono sempre più piccioli, quanto più ci accostiamo ai Poli. Il punto H è insieme centro dell'Equatore, e della terra. L'Ellissi BCAD, e qualunque altra, che tirata sulla superficie dell'uovo passa per gli poli B, A, la chiamano *Meridiano terrestre*. Se a qualunque punto di questo Meridiano come G si tiri la tangente MGE, dicesi questa *Orizzontale*, e la perpendicolare ad essa Gh *Verticale*, perchè sovrasta perpendicolarmente, se si proluuga al luogo terrestre G. Essendo le direzioni de' gravi perpendicolari alla superficie della terra, non è difficile tirare in pratica la Verticale, che viene determinata da un filo di seta tenuto in mano, dall'estremità del quale penda una palla di piombo; perciò questa linea viene detta ancora il *Filo verticale*, o la *linea a piombo*. L'Ellissi, come qualunque cerchio si divide in 360 parti chiamate gradi, ma questi siccome nel cerchio sono uguali, così nell'Ellissi debbono essere disuguali. Per determinare ciascun grado nel Meridiano Ellittico CBD, tirate le targenti ME, FN, e le normali ad esse Gh, Fh, se l'angolo GhF sottendrerà un arco d'un grado di cerchio, l'arco GF dell'Ellissi si dirà anch'esso d'un grado. Ora è facile il concepire, che quanto più ci accostiamo ai Poli B, A, essendo più curva l'Ellissi Meridiana, più presto le verticali concorreranno a formare un grado di cerchio, e perciò l'arco ellittico d'un grado sarà minore, che verso l'Equatore C, dove l'Ellissi è meno incurvata; di fatti se diventasse una linea retta, allora le verticali sopra essa tirate non concorrerebbero più a formare alcun angolo, essendo tra loro parallele. Dal che ricaviamo questa regola; *che dove la terra è acciaccata il grado di Meridiano è maggiore, dove è sollevata, minore*. La linea CD si chiama *diametro minore* dell'Ellissi, siccome AB *diametro maggiore*, ovvero *asse*. Se i Poli, intorno a i quali gira l'Ellissi fossero C, D, e perciò si pigliasse il diametro minore CD per asse, e la linea BA fosse il diametro dell'Equatore,

Tav. II. Fig. 1.

nel girare l'Ellissi BCAD intorno all'asse CD produrrebbe un solido simile ad una cipolla, o una *sferoide larga*, acciaccata sotto i Poli, ed elevata sotto l'Equatore. Dunque il *grado di Meridiano terrestre nella sferoide lunga è minore sotto i Poli, che sotto l' Equatore, nella Sferoide larga è maggiore sotto i Poli, che sotto l' Equatore secondo la regola ora data.*

12. Dopo che il Sig. Richer l'anno 1672. osservò nell'Isola Cajenna vicino all'Equatore, che la gravità de' corpi era minore, che verso i Poli, si posero la più parte de' Filosofi a dubitare della sfericità della Terra; ed applicarsi seriamente a determinarne la vera figura. Due Metodi a tal fine adoperarono, uno per mezzo della Teoria, supponendo il moto della terra intorno il proprio asse, l'altro col beneficio della regola data nel §. precedente, per mezzo della attuale misura de' gradi di Meridiano verso i Poli, e l'Equatore. Noi esporremo ambidue i Metodi nel riferire l'una, o l'altra delle opinioni intorno la Sferoide lunga, o larga.

13. Tra quelli, che anno giudicato la terra una Sferoide larga, bassa sotto i Poli, e alta sotto l' Equatore, cioè della figura d'una cipolla, il primo fu Cristiano Ugenio, il quale dopo aver inteso la nuova scoperta di Richer dedusse da questa, che la terra non poteva essere di figura sferica. Perchè come egli riferisce nel *Discorso della causa della gravità*, posta la diminuzione di questa verso l' Equatore ne segue, che la terra deve girare intorno al proprio asse, non potendosi altrimenti spiegare lo scemamento di gravità sotto l' Equatore, che per mezo del moto della terra. Imperocchè questa è la legge de' corpi, che vanno in giro, che ciascuna delle loro parti acquisti una forza di slontanarsi dall'asse, intorno al quale si muovono, come osserviamo nel sasso portato in giro dalla fionda. Dunque posta la terra sferica, movendosi questa intorno al proprio asse, ciascuna parte di essa acquisterà una forza centrifuga, per cui si sforzerà di allontanarsi dall'asse per una linea, che è raggio del circolo da essa descritto, e parallelo all'Equatore; onde la parte C sotto l' Equatore si sforzerà per la linea CH, la parte G per la linea LGI. Quindi poste tutte le direzioni de' gravi dirette al centro della terra H, e posta la sua figura sferica, cioè il raggio HC=HB ne viene in conseguenza, che sotto i Poli la gravità originaria de' corpi niente sarà diminuita dalla forza centrifuga, perchè i Poli non si muovono, ma sotto l' Equatore, questa forza operando per la linea HC, e scostando il corpo dal centro H, sarà direttamente opposta alla gravità, che lo spinge per CH verso il centro H; onde quivi la gravità sarà minore, che altrove. Imperocchè nel punto G operando la gravità per la linea GH, e la forza centrifuga per GI, il corpo mosso da queste due forze, che fanno angolo, andrà verso terra per una direzione di mezzo, che farà colla linea GH, che nella sfera è perpendicolare alla superficie CGF,

Tav. II. Fig. 1.

un angolo determinato. Onde se G fosse Parigi determina l'Ugenio secondo la teoria delle forze centrali, che l'angolo fatto dalla direzione seguita quivi da un grave, che va verso terra, colla vera linea verticale, che tende al centro della terra, e perciò perpendicolare alla superficie terrestre, sarebbe di minuti 5', secondi 54". Dunque un filo a piombo a Parigi farebbe un tal angolo colla vera perpendicolare alla superficie terrestre; ed essendo questo un angolo sensibile sarebbe stato osservato. Il che essendo contrario alla sperienza, bisogna conchiudere, che posta la diminuzione di gravità, la quale nasce dal moto della terra, non può questa avere una figura sferica, ma un'altra. Per determinare poi quale realmente debba essere questa figura, ridusse il problema a trovare una curva di tal natura, che tutte le direzioni de' gravi fossero perpendicolari alle tangenti de' punti diversi della curva; essendo principio certo dall'esperienza, che tutti i gravi vanno verso terra per direzioni perpendicolari alle tangenti tirate da quel punto, sopra cui cadono. Ma a que' tempi non potè risolvere un tal problema Matematico l'Ugenio, perchè non aveano ancora Newton, e Leibniz dato fuori il lor Metodo degl'infiniti per trovare le tangenti, e le curve. In mancanza di questo metodo si servì Ugenio di quello adoperato dal Newton ne' suoi principj per determinare la figura della Terra. Se concepiamo un tubo fatto a squadra CHA, che dentro la terra dal polo C arrivato al centro H ripieghi, ed esca sotto l'Equatore A, essendo questo pieno d'acqua, e i corpi meno pesanti sotto l'Equatore A, che sotto il Polo C, se le due braccia AH, CH fossero uguali, la colonna d'acqua AH come di minor peso della colonna CH non sarebbe con essa in equilibrio, onde per farlo bisogna, che la colonna AH sia più alta di CH. Ma la terra nella sua superficie la più parte è fluida; dunque perchè le parti dell'acqua sieno in equilibrio, è necessario, che la terra sotto l'Equatore A sia più alta, che sotto i Poli; e perciò abbia la figura d'una cipolla.

Tav. II. Fig. 1.

14. Poca diversità si trova nel computo fatto dal Newton nella prop. 19. del lib. 3. ed altrove; perchè ambidue questi grandi Uomini si servirono della stessa teoria della forza centrifuga de' corpi portati in giro, e del canale fatto a squadra, che il primo prese dal secondo. Ma quando poi dovettero determinare la quantità di questo schiacciamento, si trovò tra di loro una considerabile diversità. Perchè Ugenio suppose, che detratta la forza centrifuga, sarebbe la stessa la gravità de' corpi in qualunque luogo della superficie, e delle viscere della terra, e sempre diretta al centro della medesima. Onde posta una tale supposizione dedusse, che il diametro de' Poli sta a quello dell'Equatore come 577 : 578, e perciò il diametro dell'Equatore sorpassa l'asse della terra di $\frac{1}{578}$ parte. Ma per lo contrario il Newton avendo dimostrato la forza attraente, e questa proporzionale alla massa, ne

viene in conseguenza, che dalla superficie della terra andando un sasso verso il centro, la gravità sarà sempre poporzionale alla distanza dal cenrro stesso, perchè l'attrazioni delle parti della terra laterali al sasso, supposta la terra sferica, sono uguali, e perciò si distruggono. Non così però accaderebbe, se la terra avesse un'altra figura, o da per tutto non fosse ugualmente densa; allora devierebbe il corpo dal centro verso quella parte, che è più densa, e dove è più alta. Di più la stessa gravità scostandosi dalla superficie della terra l'ha trovata il Newton inversamente come il quadrato della distanza dalla medesima. Ora da ciò si ricava, che se la figura della terra dipende dalla gravità, questa ancora dipende dalla figura terrestre. Dovendo adunque il Newton aver riguardo a tutte queste cose istituendo il computo trovò la ragione dell'asse al diametro dell'Equatore, come 229 : 230, e perciò molto diversa dalla ragione trovata dall'Ugenio, come apparirà, se dati tre di questi numeri si voglia trovare il quarto proporzionale, che sarà molto diverso dal quarto già dato; il che dimostra, che questi quattro numeri non sono in proporzione geometrica.

15. Molte cose sono state opposte alla teoria della gravità Newtoniana, quantunque più di tutte l'altre s'accosti anzi pochissimo differisca dalle osservazioni fatte colle misure attuali de' gradi di Meridiano. Ma da queste fu liberata la teoria Newtoniana dal Signor Clairaut nella *Theorie de la Figure de la Terre* stampata a Parigi nel 1743. e con uguale esattezza ancora dal Sig. Sigorgne Professore di Filosofia nell'Università di Parigi nelle *Institutions Newtoniennes* stampate in due tomi in ottavo a Parigi nel 1747. alle quali rimettiamo l'avveduto Leggitore portando queste un lungo calcolo lontano perciò dal nostro istituto.

16. David Gregori nella sua Astronomia Fisica, e Geometrica pretende, che per determinare la figura della terra basti osservare esattamente la proporzione, colla quale si diminuisce la gravità dal Polo andando all'Equatore. Quindi si formi un'Ellissi, i semidiametri della quale tirati dal centro alla sua circonferenza in quei punti, che anno la stessa latitudine de' luoghi, dove s'è osservata la gravità, abbiano la ragione inversa, che le gravità in questi luoghi diversi, una tale Ellissi esprimerà il vero Meridiano terrestre, che concependolo girare intorno il suo diametro minore ci darà la Sferoide terrestre. Posto questo metodo, che è sicurissimo, la terra secondo le osservazioni di Richer viene depressa sotto i Poli conforme la Teoria di Ugenio, e di Newton. Ermanno nella sua *Phoronomia* dalla deviazione del filo a piombo, che non s'osserva, dall'Equilibrio della colonna a squadra di Newton, e da' principj d'Ugenio, e dol supporre, che le parti della terra gravitino verso il centro in ragione della loro distanza deduce sempre la figura della terra schiacciata sotto i Poli. La stessa

con-

conſeguenza ricava Maupertuis nel trattato ſulla figura delle ſtelle, che ſta tra le ſue *Ouvrages diverſes* riſtampate in Lione nel 1756. in 4 tomi in 8 conſiderando il moto d' una maſſa fluida intorno ad un aſſe. In una maniera diverſa per mezzo delle leggi Idroſtatiche ricade al compianamento ſotto i Poli lo ſteſſo Autore nelle Memorie dell' Accademia Reale del 1734, e in un altra diſſertazione dello ſteſſo anno il Sig. Bouguer.

17. Conferma la Teoria d' Ugenio, e di Newton con una oſſervazione celeſte il Maupertuis nell' articolo 6 degli Elementi della Geografia, che ſono tra gli Opuſcoli citati. Giove gira intorno il ſuo aſſe in giorni 10, come ſi deduce dalla coſtante comparſa d'alcune macchie ſopra il ſuo diſco, che ſi fa dopo queſto tempo determinato. Miſurando col Micrometro il diametro, che paſſa per l'Equatore di Giove, e il ſuo aſſe, ſi trova queſto minore, e perciò Giove ſenſibilmente ſchiacciato ſotto i Poli, il che naſce dal girare di Giove intorno al ſuo aſſe.

18. Il primo tra quelli, che poſe la terra di figura ovale dopo gli antichi Fenicj fu Childrey, come appariſce dalla ſua Storia naturale d'Inghilterra. Pretende queſto Autore, che ſotto i Poli cadendo una ſenſibile quantità di neve ogni anno, nè queſta ſciogliendoſi tutta in tempo di ſtate, a poco a poco ha verſo i Poli allungata la terra, e perciò l'ha reſa depreſſa ſotto l'Equatore, cioè Sferoide lunga. Lo ſteſſo Autore porta in una lettera alcune oſſervazioni di Ticone, e Keplero, dalle quali appariſce, che l'ombra della Terra nella Luna in tempo d'Eccliſſi era prolungata verſo i Poli. Ma quanto ſiano incerte queſte oſſervazioni per cagione delle refrazioni, e dell'ombra dell' Atmosfera terreſtre baſta oſſervare Keplero ſteſſo ne' ſuoi *Paralipomena ad Vitellionem* ſtampati a Francfort nel 1604.

19. Tommaſo Burnet nella ſua *Theoria ſacra telluris* dà alla Terra la figura d'un uovo ſecondo le leggi ſteſſe de' corpi, che girano intorno ad un aſſe. Imperocchè, dice egli, deve ſeriamente diſtinguerſi la figura della terra, quando uſcì delle mani del Creatore, e quella che acquiſtò ſucceſſivamente. Sul principio dovettero le parti ſolide della terra come più peſanti andare verſo il centro, e ſopra d'eſſe collocarſi l'acqua, e ſopra queſta l'aria, che è un compoſto di varie parti volatili eterogenee, e di ſolidità diverſa. Col progreſſo del tempo girando tutto intorno l' aſſe terreſtre poco a poco le parti più ſolide dell'aria caddero in gran copia ſopra l'acqua, e formarono ſopra d'eſſa una croſta, eſſendo quivi arreſtate dalle parti oleaginoſe, e queſta è la prima Terra abitata dagli uomini. Queſta croſta ricevette la ſteſſa figura, che l'acqua aveva, cioè quella d'una lunga sferoide ſecondo le leggi idroſtatiche. Imperocchè la terra ſul principio eſſendo d'acque ricoperta, quelle ch' erano ſotto l'Equatore terreſtre deſcrivendo cerchi mag-

maggiori, di quelle verso i Poli, è perciò essendo più agitate proccurarono dilatarsi, ove era minore la resistenza, cioè verso i Poli terrestri, e quindi la terra prima d'incrostarsi avea la figura d'un uovo, che ritenne dopo avere formata una durissima incrostatura sopra la sua superficie. Ma col progresso del tempo volendo Iddio punire il genere umano permise, che il Sole disseccando poco a poco la crosta, e rarefacendo l'acque sotto di questa, si rompesse in più luoghi della sua superficie la crosta, e così rimanesse da per tutto inondata la terra, onde nascesse l'universale diluvio. Dopo questa inondazione mutò faccia la terra, essendo in parte rimasa coperta d'acqua, e in parte arida, ma d'una superficie irregolare come presentemente la vediamo.

20. La Figura, che dà Burneto alla terra è interamente contraria alle Leggi delle forze centrali, dalle quali apparisce, che avendo maggiore sforzo centrifugo le parti sotto l'Equatore siano queste solide, o fluide, debbono per necessità quivi sollevarsi, e mantenersi tali, perchè la terra gira costantemente intorno al suo asse.

21. Osservando perciò Giovanni Gasparo Eisenschmid Matematico di Strasburg nella sua *Diatriba de figura Telluris*, stampata nel *1691*. in Argentina, che tanto Newton, quanto Burnet aveano supposto le direzioni de' corpi gravi tendenti al centro della terra, il che non può affatto dimostrarsi; per lo contrario se si suppongono queste direzioni, come dimostrano tutte l'esperienze, perpendicolari alla superficie della terra, allora ugualmente si ricava la terra depressa come il Newton, o allungata come Burneto; conchiuse finalmente, che la vera figura della terra non potea stabilirsi per alcuna teoria del suo moto intorno all'asse, ma conveniva ricorrere alle misure attuali de' gradi di Meridiano. Se misurando un grado di Meridiano terrestre vicino all'Equatore, e l'altro verso i Poli, si troverà il primo maggiore del secondo, la terra avrà la figura d'un uovo, se il grado dell'Equatore sarà minore di quello de' Poli, sarà la terra come una cipolla §. 11. Ma nel tempo che Eisenschmid stampò la sua *Diatriba* non essendo ancora misurato il grado di Meridiano da Giandomenico Cassini, che lo determinò solamente nel 1700. dovè servirsi Eisenschmid delle antiche misure paragonate colle antiche, e con quelle fatte da Piccard nel *1669*. dalle quali dedusse la terra avere una figura ovale. Di queste misure fatte dal Cassini ne dà solo un saggio, posteriormente nel libro *De Ponderibus, & Mensuris Sectione 3. Cap. 4.* nel fine. Eisenschmid paragona solamente il grado di Meridiano misurato in varie latitudini dagli autori citati nella tavola susseguente, dalla quale apparisce certamente, che quanto maggiore latitudine hanno i luoghi dove fu misurato il grado, o per dir meglio quanto più sono lontani dall'Equatore e vicini ai Poli, tanto è più piccolo il grado di Meridiano, e perciò se le misure fossero esatte dovrebbe §. 11.

la

la terra avere la figura ovale, come pretende Burneto.

Autori.	Latitudine de' Luoghi: Gradi	Grandezza d'un grado in miglia antiche Romane
Eratoſtene	27	100
Riccioli	$44\frac{1}{2}$	80
Picard	49	74
Fernellio	$49\frac{1}{2}$	$73\frac{1}{2}$
Snellio	52	$71\frac{1}{2}$

22. Dello ſteſſo parere di dover ricorrere alle miſure attuali fu Dortone Mayran, che nelle Memorie dell'Accad. Reale 1720. fa una lunga diſſertazione, in cui poſte le direzioni de' gravi perpendicolari alla ſuperficie terreſtre, ſecondo che tutte le oſſervazioni dimoſtrano, determina i punti diverſi dentro terra, a' quali devono tendere i corpi, che ſono in varj luoghi della ſua ſuperficie; quindi eſamina la diminuzione della gravità andando verſo l'Equatore, e che coſa da queſta poſſa dedurſi; fa inoltre più curioſe ricerche, e ſcioglie importantiſſimi Problemi, che conducono a determinare la vera figura della terra ſecondo le diverſe ſuppoſizioni, che ſi poſſono fare della ſua primitiva figura.

23. Paſſando adunque a determinare la vera figura della terra ſecondo le miſure attuali fatte in tempi diverſi, ne daremo quì una ſtoria ſuccinta. Tre principalmente ſono le miſure fatte con qualche preciſione dagli antichi ſcendendo per fino al ſecolo decimo ſeſto. La prima è d'Eratoſtene fiorito nel 252. avanti l'Era noſtra; la ſeconda è di Poſſidonio Sirio celebre nel 102. la terza è di Maimonide. Se qualche coſa tentarono Marino Tirio Geografo che viſſe nel primo ſecolo della noſtra Era, o Claudio Tolomeo, che preſe da queſt'ultimo molte coſe nella Geografia, e fiorì nel ſecolo ſecondo, non v'è appreſſo gli Storici alcuna menzione del modo, che tennero in eſeguirla, o della loro eſattezza.

24. Eratoſtene nacque nel 276. prima della noſtra Era, e di lui non abbiamo, che la deſcrizione delle Stelle ſtampata per la prima volta in greco da Fello a Oxford nel 1672. e in latino da Tommaſo Galeo ne' ſuoi Opuſcoli a Amſterdam 1688. e che Dionigi Petavio inserì nel ſuo *Uranologium* riſtampato in Amſterdam nel 1703. ma in una ſua opera perduta, il cui titolo era Μετρήτεις, cioè *dimenſiones* al riferire di Macrobio *Somn. Scipionis lib.* 1. *c.* 20. Vitruvio lib. 1. c. 6. dell'Architettura, Plinio lib. 2. della Storia, e altri eſponeva il ſuo metodo tenuto nel miſurare il grado terreſtre. Ciò non oſtante la maniera tenuta da Eratoſtene ne l'ha conſervata Cleomede pro-

probabilmente fiorito nel fecondo fecolo, nella fua *Theoria Cyclica lib.* 1. *cap.* 10. riftampata correttamente a Bourdeaus nel 1605. colle note di Roberto Balforeo. Il Metodo d' Eratoftene fù il feguente. Scelfe per quefta mifura Siene Città d' Africa, ed Aleffandria dove pafsò la maggior parte della fua vita, perchè amendue fi trovano fotto lo fteffo Meridiano. Nell' eftivo Solftizio effendo il Sole verticale a Siene nel mezzodì del giorno folftiziale, uno ftilo fiffato in terra perpendicolarmente non manda alcun' ombra. Offervò nel giorno fteffo in Aleffandria la lunghezza dell' ombra d' uno ftilo perpendicolare, dalla quale con un particolare ftrumento detto *Schaphen* ricavò, che in tal tempo il Sole era diftante dal vertice d' Aleffandria la cinquantefima parte del Meridiano celefte. Ma la diftanza tra Aleffandria e Siene è di Stadj Aleffandrini 5000; perciò multiplicato quefto numero per 50 ottenne il circuito della terra di ftadj 250000; dividendo quefto numero per 360, deduffe, che ad ogni grado terreftre competevano ftadj Aleffandrini $694\frac{4}{9}$, che fono miglia Romane antiche 100. Dalle molte difficoltà, alle quali è foggetto quefto metodo, procurò liberarlo Eifenfchmidio nella fua *Diatriba*, ma quantunque l' aveffe ottenuto, ciò non oftante imperfetta deve giudicarfi quefta mifura come l' altre degli Antichi, perchè effi non aveano iftrumenti perfetti da farle, nè loro era nota la refrazione, che patifcono i raggi nell' Atmosfera, l' aberrazione del lume ec. come apparirà nell' efporre il metodo degli ultimi Offervatori.

25. Poffidonio di Siria, detto ancora di Rodi perchè quivi viffe, in un libro dove infegnava a mifurare il circuito della terra, che abbiamo perduto, fupponendo Rodi, e Aleffandria fotto lo fteffo Meridiano, e diftanti 5000 Stadj tra loro, offervò in Rodi, al riferire di Plinio Lib. 2. Capo 70. che la ftella detta Canopo, la quale è nella Coftellazione meridionale dell' Argo nave, appena nata full' orizzonte tramontava; ma per lo contrario in Aleffandria l' altezza meridiana di quefta era $\frac{1}{48}$ parte del Meridiano, cioè gr. $7\frac{1}{2}$, e perciò a ciafcun grado competevano ftadj $666\frac{1}{3}$, dividendo la diftanza tra Aleffandria e Rodi, o ftadj 5000 per $7\frac{1}{2}$. Lo fteffo s' ha multiplicando ftadj 5000 per 48, fi troverà, che il giro della terra è ftadj 240000, che divifo per 360 dà per ciafchedun grado ftadj $666\frac{2}{3}$. Quefto metodo oltre molte fuppofizioni, che fa Poffidonio è foggetto alle refrazioni, che ficcome nel Meridiano fono minime, così maffime fono nell' Orizzonte.

26. Almanone, o Maimonide Imperadore degli Arabi comandò nell' anno del Redentore 827. che foffe pofto in latino l' Almagefto di Tolomeo. Quefti al riferire di Abifedea, e di Alfagrano Arabi, avendo convocati i più dotti Geometri tra loro, ordinò, che nelle campagne di Fingar, che fono nel retto cammino del Mar roffo mifu-

furaffero quante miglia Arabiche foffero contenute in un grado terreftre. Trovarono questi Geometri, che un grado conteneva miglia Arabiche $56\frac{2}{3}$, che fanno Miglia antiche Romane 68.

27. Oltre alle già efpofte mifure d' un grado terreftre, ne troviamo molte altre citate appreffo gli Autori. Ariftotile nel lib. 2. *de Cælo* afferifce per mifure fatte, che a ciafcun grado competano ftadj $1111\frac{1}{9}$, cioè miglia 139. Nel 1525. Giovanni Fernellio d' Amiens Medico d' Errico II. mifurando la diftanza tra Parigi, ed Amiens non con molta accuratezza trovò, che un grado era di tefe parigine 56746; effendo la tefa di 6 piedi di Parigi, fe il miglio contenga 5000 piedi, ovvero 1000 paffi, farà il grado di miglia 68 avantaggiati. Tutte le mifure fatte da varj avanti di lui riferifce il P. Riccioli nel lib. 5. della fua Geografia.

28. Willebrordo Snellio di Leiden fu il primo, che avanti il 1617. con un metodo più ficuro, e che fu poi feguito da quei, che vennero dopo di lui, mifurò la diftanza tra Alcmar, e Berg, e diede conto di tutte quefte operazioni nell' Opera, che ftampò a Leiden nel 1617 col titolo di *Eratofthenes Batavus*. Ma avendo col progreffo offervati molti errori accaduti nelle mifure pensò di tornare di nuovo a ripetere tutte le operazioni, che neppure potè ridurre al fine, che defiderava, ma pure per mezzo di effe determinò il grado terreftre in tefe 55100. Ma il Caffini, ed altri Matematici dell' Accademia Reale di Parigi nelle Memorie del 1702, 1718 ricavarono dalle fteffe mifure di Snellio il grado dover effere di tefe 56612; da alcun altre di 58287, e da altre prefe dallo fteffo di 56382; il che dimoftra evidentemente effere occorfi molti errori nelle mifure prefe in tempi diverfi dallo Snellio. Somma lode però deefi a quefto Autore d'aver trovato un metodo in pratica ficuro, e foggetto a minori sbagli degli altri. Correffe molti errori prefi negli angoli, e nelle mifure dallo Snellio il celebre Pietro Mufschenbroek, come apparifce dalla differtazione *de magnitudine Terræ*, che fta tra le Differtazioni Fifiche ftampate da effo a Leiden nel 1729, e trovò che il grado di Snellio corretto deve contenere tefe parigine 57033, il che diede molto pefo alle offervazioni fatte da Snellio. Il primo Metodo da quefto Autore tenuto apparirà nell' efporre le offervazioni degli Accademici di Parigi; e le nuove correzioni fatte a quefto grado.

29. Riccardo Norvood Inglefe nel 1635 adoprando la fefta parte d' un cerchio, detta perciò *Seftante*, il di cui raggio era di cinque piedi, mifurò l'arco di Meridiano comprefo tra Londra, e York, che lo ritrovò di gradi 2°, 28' minuti primi; mifurata poi la diftanza di quefti due luoghi, la vide effere di catene 9149. Ridotti i gradi in minuti per mezo della regola aurea dicendo 148' : 9149 :: 60' : al quarto proporzionale, rinvenne, che a ciafcun grado toccavano catene

 3709,

3709. piedi 5, alla latitudine di gradi 52: 45'; ovvero di piedi Inglesi 367296.; ovvero tese Parigine 57300. secondo Newton Lib. 3. Propo. 19; o di Tese Parigine 57445, facendo il piede di Londra a quello di Parigi come 811: 864 secondo le Memorie di Parigi del 1738.

30. Tra la multiplicità de' Metodi adoperati per misurare un grado di Meridiano non vedendone alcuno esattamente eseguito, e conoscendo dall'altra parte l'importanza di determinarlo per sapere la vera grandezza della Terra, Ludovico XIV. diede incombenza agli Accademici delle Scienze di prendersene una cura particolare. Fu questa affidata al celebre Signor Piccard Membro della stessa Accademia, che l'eseguì nel 1669. 1670. Avendo misurato la distanza tra Malvoisine, ed Amiens la ritrovò di tese Parigine 78850. Quindi misurando l'arco di Meridiano compreso tra questi due luoghi, per mezzo delle osservazioni astronomiche, lo trovò di gradi 1°, 22', 55" adoperando un settore di cerchio, con un tubo di 10 piedi. Da questo dedusse, che ogni grado di Meridiano in quel luogo era di tese Parigine 57060.

31. Questa misura del grado presa dal Piccard sarebbe venire in cognizione del circolo Meridiano, o del giro terrestre, se la terra fosse esattamente sferica, del che però cominciò a dubitarsi nel 1672. dopo l'osservazione di Richer sulla gravità de' corpi. Quindi lo stesso Re di Francia per venirne in chiaro ordinò agli Accademici di Parigi di misurare quell'arco di Meridiano, che traversa la Francia. Questa impresa fu raccomandata a Giandomenico Cassini, che fu successivamente ajutato da Giacomo Cassini suo figlio, Membro anch'esso della stessa Accademia. Cominciarono i Signori Cassini le loro operazioni nel 1701. misurando l'arco di Meridiano tra Parigi, e Colliovre, che ritrovarono di gr. 6°, 18'; quindi misurando la distanza di questi due luoghi la determinarono di tese parigine 360939$\frac{3}{4}$; onde ciascun grado di Meridiano venne quivi di tese 57292. Misurando poi la distanza tra Parigi, e Dunkerque s'accorsero, che Piccard avea fatto il suo grado troppo grande, *e lo ridussero a tese* 56975, come apparisce dalle Memorie dell'Accademia Reale dello stesso anno. Nel 1713. continuando i Signori Cassini le loro fatiche, come apparisce dalle Memorie di quest' anno, corressero il grado determinato nel 1701., e lo trovarono minore adoperando per le osservazioni celesti un settore di piedi 10 di raggio. Finalmente nel 1718. fu compiuta tutta l'opera della misura dell'arco di meridiano, che passa per la Francia, e diedero conto di tutte le loro operazioni coll' opera intitolata *de la Grandeur, e figure de la Terre*. Nella prima parte di quest' opera dopo una lunga serie d'osservazioni stabilirono più sicuramente la vera distanza tra Parigi, e Colliovre di tese 360614; e l'arco di Meridiano celeste di gradi 6°, 18', 57"; dal che conchiusero, *che quivi il*

vero

vero grado è di tese 57097. Nella seconda parte spiegano le operazioni fatte tra Parigi, e Dunkerque, e trovano questa distanza di tese parigine 125454 e l'arco di Meridiano celeste corrispondente di gr. 2°, 12', 9", 30"', donde ricavano che tra questi due luoghi *il grado del Meridiano Terrestre è di tese 56960*. Onde paragonando i loro gradi con quello di Piccard da loro corretto, trovano, che andando verso l'Equatore i gradi di Meridiano terrestre sono sempre maggiori, e perciò la terra deve essere una Sferoide lunga, come appunto la determinò Eisenschmidio.

32. Nel 1733. fu incaricato Giacomo Cassini di misurare l'arco di longitudine, o d'un cerchio parallelo all'equatore, che sta verso Occidente tra Parigi e S. Malò, e trovò questo arco celeste di gr. 4°, 30', che appunto è la differenza in longitudine tra questi due luoghi. L'arco del parallelo terrestre lo determinò in tese 165015. Onde un grado celeste del parallelo verso Occidente, che passa per Parigi corrisponde a una distanza in terra di tese 36670; e perciò è più picciolo di 1037 tese, che se la terra fosse sferica, onde sarà una Sferoide lunga, nella quale devono i gradi di longitudine esser piccioli. Vedi le memorie dell'Accad. 1733. Nel 1734. ripetè la stessa operazione, ma verso Oriente, misurando l'arco celeste di longitudine tra Parigi, e Strasburg, che trovò di gr. 5°, 32', 45", e la distanza di questi due luoghi in terra di tese 205100; dal che dedusse il grado di longitudine verso Oriente essere di tese 37066; e perciò più picciolo di tese 680, che non sarebbe, posta la terra sferica; onde di nuovo dedusse la terra allungata verso i Poli. Finalmente nel 1740. Giacomo Cassini con maggiore esattezza ripetendo molte misure, trovò la cosa diversamente di prima, come esporremo in appresso.

33. Sebbene le Osservazioni de' Sig. Cassini non mancassero d'esattezza, ciò non ostante venne ultimamente un dubbio agli Accademici delle Scienze, che da esse non potesse dedursi interamente la vera figura della terra, perchè l'ampiezza dell'arco di Meridiano misurata da questi Accademici era di gradi 8°, 31', 11", $\frac{1}{4}$; e perciò essendo picciola la distanza de' gradi, se la loro differenza non è sensibile realmente, non potremo conoscerla con sicurezza in una così poco considerabile estensione; tanto più che da queste misure si ricava il grado mezzano di tese 57061, il quale d'una sola tesa è diverso da quello misurato dal Piccard. Onde giudicarono, che per decidere accertatamente la questione della figura, che ha la terra, fosse necessario di misurare un grado sotto l'Equatore, e l'altro verso i Poli, acciocchè dalla distanza considerabile potesse dedursi coll'intera certezza la decisione della presente celebre questione. Vedendo li vantaggi, che nascono alla Navigazione, e all'Astronomia, e Geografia il Signor Conte di Maurepas, e il fu Cardinale de Fleurì proposero al passato

Re di Francia Luigi XV un tale progetto; che egli quantunque tra gli strepiti della Guerra perchè protettore, e amante delle Scienze, abbracciò con grande avidità. Onde immediatamente diede ordine per mezzo del Conte di Maurepas agli Accademici, che s'allestissero alcuni d'andare al Polo Settentrionale, e alcuni all'Equatore per effettuare le predette misure. Perciò nella fine del 1736 forniti li di tutte le spese necessarie, partirono verso il Polo Boreale i Signori Clairaut, Camus, le Monnier, Maupertuis, a' quali Accademici fu aggiunto l'Abbate Outhier, e il Signor Sommereux per Segretario, e Herbelot per disegnatore, quindi nel passare per la Svezia s'unì ad essi il Signor Celsio Professore d'Astronomia a Upsal. Prima di questo tempo cioè nel 1735 erano stati spediti verso l'Equatore al Perù i Signori Godin, Bouguer, e de la Condamine. Verso la fine del 1737 furono di ritorno gli Accademici Polari, ma per molti avvenimenti ritornarono assai più tardi que' dell'Equatore, cioè nel 1744. Frattanto di questo loro viaggio, e delle misure prese diede intiero conto al pubblico nel 1739 dando alla luce il Maupertuis un libro a Parigi col titolo *la Figura della Terra*, e delle stesse tornò di nuovo a parlare negli Elementi della Geografia, nella Dissertazione sulla Parallassi Lunare &c. che sono tra gli Opuscoli §. 16.

34. Contro alle osservazioni Polari scrisse Cassini il figlio, a cui rispose Celsio, ed a cui di nuovo replicò il Cassini. Tra queste controversie uscì senza nome un libro il di cui titolo è *Examen desinteressè des differens ouvrages. &c. pour determiner la figure de la Terre &c.* di nuovo stampato in Amsterdam nel 1741. In questo esponendo l'Autore incognito le diverse ipotesi Fisiche fatte per determinare la figura della terra, e le attuali misure prese, si mostra molto propenso per l'opinione, e operazioni fatte da' Signori Cassini. Tanto più, che succede al libro un esame di tre dissertazioni del Sig. Desaguliers a favore dell'acciaccamento della terra, e inserite nelle Transazioni Filosofiche d'Inghilterra, numero 386, 387, 388.

35. Per meglio concepire l'ordine delle operazioni per la misura dell'arco di Meridiano terrestre, e celeste espongo la carta geografica, colla serie de' triangoli formati da' raggi visuali per effettuare queste misure, che lo stesso Maupertuis pone nel libro citato. Vicino ad essa è solamente la serie de' triangoli fatti da Tornea fino a Kittis, per concepire, come da questi vennero in cognizione dell'arco di Meridiano QM.

Tav. III.

36. Non potendosi tutta in un colpo misurare in tese l'estensione dell'arco di Meridiano terrestre compreso tra Tornea, e Kittis, piantarono alcuni segni visibili, che aveano la figura di coni fatti d'alberi, a' quali aveano levata la corteccia, perchè essendo bianchi, da lontano si vedessero, e questi li posero in luoghi eminenti di Tornea,

di

di Niwa, di Kakama, Cuitaperi &c. Dopo con un esattissimo Quadrante, che avea due piedi parigini di raggio misurarono gli angoli CTK, nTK &c. de' Triangoli. Il Quadrante lo avevano più volte verificato con misurare l'estensione dell'Orizzonte celeste, che deve essere di 360 gradi, e trovarono sempre, che girando quattro volte il Quadrante, misuravano esattamente il circolo orizzontale, lo che accertò, che il Quadrante era perfetto, e conteneva esattamente 90 gradi di cerchio. Le misure di questi angoli più volte ancora verificarono secondo le regole geometriche, e proprietà de' triangoli, e sempre trovarono nelle misure o niuno errore, o pure insensibile affatto. Tornea ha di latitudine gradi 65°. 50', 50" secondo che determinarono con esattissime osservazioni Astronomiche prese con un Settore di cerchio fatto dal Signor Graham a Londra, che avea di raggio 9 piedi, ed uno de' suoi due lati armato di cannocchiale. L'arco che sottendeva il Settore era di gradi 5½ esattamente divisi ne' loro minuti primi, secondi, e terzi, il che fu agevole ottenere per la lunghezza del raggio, e picciolissimo numero de' gradi ne' quali era diviso. Di là dal cerchio Polare è la montagna di Kittis, la cui Latitudine fu trovata colla stessa esattezza di gradi 66°, 48', 20", dal che apparisce, che la differenza tra Tornea, e Kittis, e perciò l'arco di Meridiano celeste compreso tra questi due luoghi è di minuti 57', 30"; il quale poi corretto con altre osservazioni Astronomiche lo trovarono di minuti 57', 28', $\frac{67}{100}$.

37. Dopo avere esattamente misurato gli angoli, e in più maniere verificati; per esempio avendo misurato gli angoli nTK, TKn, ne dedussero dalla Geometria l'angolo KnT; che poi attualmente misurando da Niwa tale appunto lo trovarono, quale loro l'avea dato il computo; finalmente passarono a determinare uno de' lati di questi triangoli colle misure attuali, e la situazione della serie di tutti questi triangoli rispetto all'arco di Meridiano MQ. Per determinare la positura de' triangoli osservarono per più giorni da Kittis, cioè dal punto Q il passaggio del Sole per gli circoli verticali di Pullingi, e di Niemi, ovvero dei punti P, N: dalle quali osservazioni dedussero l'angolo, che faceva la linea QP tirata da Kittis a Pullingi colla Meridiana QM, cioè l'angolo PQM, che fu di gradi 28°, 51', 52"; essendo noti gli altri angoli de' triangoli determinarono la posizione di tutti.

38. Per determinare uno de' lati scelsero quello de' triangoli, che corrispondeva ad un luogo piano per poterlo misurare esattamente a catena; e siccome il fiume, che passa per Kittis, e va a Tornea a scaricarsi nel golfo Botnico era allora gelato, e perciò la sua superficie perfettamente piana, così scelsero la distanza tra Niempisby e Poiki Tornea, cioè il lato Bb per determinare in tese la sua lunghez-

ghezza. Misurandolo adunque due volte con la Pertica lo trovarono di tese 7406, piedi 5, pollici 2. Questo loro servì di *Base* per venire in cognizione degli altri lati, nella stessa specie di misure. Imperocchè è noto dalla Trigonometria piana, che dati gli angoli di un triangolo, e un lato noto in qualche misura particolare, si può conoscere ancora la lunghezza degli altri lati.

39. Essendovi in questa operazione molti triangoli, dove poteva cominciarsi, essi però di tanti ne scelsero due per fondamento delle loro operazioni, cioè il triangolo BbA, BAC; calcolando secondo il primo, la cui Base Bb aveano con esattezza misurato, di tese 7406 $\frac{33}{100}$, trovarono AC distanza tra Avasaxa, e Cuitaperi di tese 8659 $\frac{24}{100}$. Quindi il lato Bb; e il lato AC ugualmente loro servirono per Base delle operazioni, che fecero. Servendosi adunque della AC, come Base di tutti i loro triangoli adoperarono secondo gli angoli diversi misurati due serie di triangoli; la prima fu di ACH, CHK, CKT, AHP, HNP, NPQ; la seconda ACH, CHK, CKT, HKN, HNP, NPQ. Dalla prima serie di triangoli calcolata secondo la Base AC trovarono AP $=$ 14277 $\frac{42}{100}$ di tesa; PQ $=$ 10676 $\frac{4}{10}$; CT $=$ 24302 $\frac{66}{100}$.

40. Queste linee formando colla Meridiana QM angoli determinati, PQD, APE, ACF, CTG, dopo che loro furono noti, intrapresero la soluzione de' Triangoli rettangoli PQD, APE ec. i lati de' quali DQ, EP ec. fanno colla Meridiana QM angoli retti; e perciò vennero in cognizione delle linee DP, EA, AF, CG, che sommate insieme, essendo parallele alla Meridiana QM, saranno ad essa uguali. Così vennero in cognizione di QM, che fu di tese 54940 $\frac{39}{100}$. Dalla seconda serie di triangoli collo stesso metodo calcolata determinarono la lunghezza in tese degli altri lati dN, LK, Kg, la somma de' quali essendo uguale alla Meridiana, trovarono QM di tese 54944 $\frac{76}{100}$. Tra queste due misure diverse prendendo la mezzana, nasce QM di tese 54942 $\frac{57}{100}$.

41. Per verificare più sicuramente la lunghezza QM calcolarono dieci altre serie di triangoli; per esempio la prima serie fu de' triangoli TnK, nKC, CKH, HCA, AHP, PHN, NPQ; e compiuto il calcolo, la massima differenza, che trovarono nella QM fu di tese 51 ½ in una serie, in un' altra di 36, minore di quella, che fu trovata per le due serie precedenti. Ma conviene notare, che adoperarono alcune serie di triangoli dette viziose, perchè alcuni de' loro angoli per l' estrema loro picciolezza sono ad errore soggetti.

42. I luoghi però dove osservarono l' arco di Meridiano compreso tra Kittis, e Tornea uno era più settentrionale del punto Q, l' altro più meridionale di T; e perciò aggiungendo il numero delle tese ricercato, trovarono che l' ampiezza dell' arco tra Kittis, e Tornea era di tese 55023 $\frac{47}{100}$. Onde essendo l' arco di Meridiano compreso tra Tor-

nea

nea, e Kittis di minuti 57', 28" $\frac{27}{100}$ dopo averci fatte le correzioni necessarie per la precessione degli Equinozj, e un picciolo moto da Bradley osservato nelle stelle, facendo la regola del tre, si trovò *il Grado di Meridiano terrestre, che taglia il cerchio polare di tese parigine* 57438, *o più accuratamente secondo Alembert di tese* 57422, *per un errore commesso di un minuto secondo nella rifrazione*.

43. Ritornati gli Accademici di Parigi dalla Lapponia si posero a correggere il grado di Meridiano tra la Malvoisina ed Amiens già misurato da Piccard cogli stessi strumenti del Polo, come apparisce dal libro, che diede fuori il Maupertuis col titolo *Degrè du Meridien entre Paris, & Amiens, a Parigi* 1740. Scelsero per luoghi da fare l'osservazioni le due Chiese celebri della Madonna di Parigi, d'Amiens, che è parte dell'arco misurato da Piccard. Presero la distanza di queste due Chiese tale quale la misurò Piccard di tese 59530. L'ampiezza dell'arco celeste compreso tra questi due celebri monumenti dopo molte accurate osservazioni fu di gr. 1° 2' 28". Dal che dedussero; che *il Grado di Meridiano tra Parigi, ed Amiens è di tese* 57183.

44. Questo grdo di tese 57183 corrisponde alla Latitudine di gr. 49° 23'; quello del Polo di tese 57422 stà alla Latitudine di gr. 66° 20'; perciò paragonati insieme essendo maggiori quello del Polo; che quello più vicino all'Equatore avviene che la Terra sia acciaccata sotto i Poli, ed elevata sotto l'Equatore; e perciò una *Sferoide larga*.

45. Finalmente Giacomo Cassini de Thury fece nuove osservazioni sopra il grado di Meridiano misurato a Parigi, colle quali venne sinceramente a confermare la figura della Terra, come l'aveano trovata gli Accademici del Polo. Di queste operazioni ne dà conto nel libro, che seguita le Memorie dell' Accademia del 1740 stampato a Parigi nel 1744 col titolo di *Meridiana di Parigi verificata* ec. secondo gli ordini del Re. Compagni di queste osservazioni furono i Signori Saunac, le Gros, e le Monnier. Dalle prime osservazioni risultò il grado tra Parigi, e Borgues molto maggiore, che tra Parigi, e Amiens già misurato da Giandomenico Cassini, onde i gradi diminuirebbero andando al Polo; ciò però si fonda sulle misure di Piccard, che sono sospette. Andò perciò Cassini a Rodi, e misurando la distanza tra questo luogo, e Bourges, trovò il grado più picciolo, che tra Bourges e Parigi; il che indica o errore nella misura di Piccard, o irregolarità nella superficie terrestre. Da Rodi a Perpignano ultimo termine della Meridiana trovarono il grado quasi lo stesso, che tra Rodi e Bourges, ma sempre più picciolo, che tra Parigi e Bourges, il che rende sempre più sospette le misure di Piccard. Fece altri tentativi di misure, e le trovò tutte conformi alle precedenti, e perciò all'acciaccamento della terra, secondo le misure degli Accademici Polari.

Il tentativo fu fatto osservando l'Ecclisse di un Satellite di Giove da due diversi luoghi nel tempo stesso, dandosi il segno per mezzo d'un fuoco acceso, e paragonando il divario del tempo nell'osservazione dell'Ecclissi trovarono, che i tre gradi misurati erano conformi alle osservazioni, ma contrarj al grado di Piccard. Finalmente dopo molte altre osservazioni fatte conchiuse, che il grado di Piccard era 56 tese più corto di quello, che l'avea determinato lo stesso Piccard. Onde da tutte finalmente conchiude anch'esso, che i gradi di Meridiano diminuiscono andando da' Poli verso l'Equatore, e perciò la Terra è una sferoide larga, come la fece il Newton, e la ritrovarono gli Accademici Polari.

46. Gli Accademici inviati all'Equatore furono i Signori Godin, Condamine, e Boguer, a'quali s'unì Jussieu Dottor Regente di Medicina a Parigi per fare le osservazioni naturali; e per gli computi e disegno Verguin, Couplet, Desodonnais, de Morainville, Hugot, e per Chirurgo Seniergues. Ma siccome doveano andare nelle conquiste della Spagna, così la munificenza del Re, e la protezione, che avea dalle lettere fecero, che loro dasse per compagni e custodi del viaggio il Sig. D. Antonio Ulloa per assistere alle operazioni, e il Sig. D. Giorgio Giovanni Commendatore d'Alliaga, dell'Ordine di S. Giovanni di Gerusalemme, amendue Officiali della Marina. S'imbarcarono adunque alla Rada della Roccella li 16. Maggio 1735. e passati all'Isola di S. Domenico, s'imbarcarono li 30. Ottobre per Cartagena, e quivi arrivarono facilmente, facendo in questi luoghi continuamente osservazioni naturali. Di là trasferiti a Panama arrivarono li 9. Marzo 1736. alle coste del Perù, che è 10 gradi lontano dall'Equatore. Quivi cominciando a dar mano alla serie de' loro triangoli, piantando i segni sopra altissime Montagne nelle Pianure di Tarqui, e Carobouru, misurarono la distanza tra Cochesqui, e Mamatarqui, che sta quasi tutta di là dall'Equatore verso Quito, e fu trovata di Tese Parigine 176940. Dopo, Boguer, e Condamine per mezzo d'osservazioni Astronomiche misurando l'arco di Meridiano tra questi due luoghi compreso, dalli 29. Novembre 1742. ai 15. Gennajo 1743. lo trovarono di gradi 3°, 7', 1". Ridotta la misura in Tese presa nelle alture de'Monti al piano di Carabouru, che è la più bassa delle Stazioni verso il Settentrione, veniva il grado di Tese 56746; ma aggiungendo a questo numero 7 Tese, delle quali è mancante per lo calore eccessivo di que'luoghi, che dilatava tutte le misure, determinarono il *Grado di Meridiano verso Quito di Tese parigine* 56753.

47. Paragonando ora i tre gradi misurati uno a Tornea verso il Polo alla Latitudine di gr. 66 20', che è di tese 57438, l'altro tra Parigi e Amiens alla Latitudine di gr. 49° 22, che è di Tese 57183, e il terzo a Quito verso i gr. 10 di Latitudine, che è di Tese

se 56753, ben si vede, che la vera figura della Terra sia una sferoide acciaccata sotto i Poli ed elevata sotto all' Equatore; dimodochè l'asse della Terra sia al diametro dell'Equatore come 214: 215. Concorda una tal ragione colle osservazioni, e colla Teoria, secondo che nota de la Caille, ed Alembert.

48. La ragione dell'asse al diametro dell'Equatore è stata da diversi variamente determinata sì per la Teoria, che per le osservazioni. Ugenio la stabilì come 577 : 578. I due Cassini come 99 : 100: Maupertuis prima come 173 : 174; indi misurato il grado di Piccard come 177 : 178; L'Eulero 201 : 202; Bouguer come 178 : 179, e finalmente la Caille, ed Alembert con più accurata teoria, e secondo le misure del grado al Polo, a Parigi, sotto l'Equatore, ed al Capo di Buona Speranza alla lat. di 33°, 18' determinato da la Caille di tese 57037, stabilirono questa ragione come abbiam detto di 214 : 215.

49. Quindi non può sussistere la regola, che i gradi di Meridiano sono, come i Quadrati de' Seni di Latitudine, secondo la regola Newtoniana; perchè paragonandoli tra loro si trova, che i *Gradi di Meridiano sono quasi come la quarta potenza dei Seni di Latitudine*. Inoltre dalle osservazioni fatte da questi Accademici si conferma non solo, che la Gravità andando verso l'Equatore si diminuisce, ma ancora scostandosi molto da terra, con salire altissime Montagne. Più curiose osservazioni possono leggersi nella Dissertazione del Sig. Bouguer de' 14. Novembre 1744. che sta nelle Memorie dello stesso anno stampate a Parigi nel 1748. Ciò non ostante finchè non si prenda alcuno la pena di fare i Computi de' gradi, possiamo servirci di quei già fatti dal Maupertuis ne' più volte citati Opuscoli; ne' quali si è servito in parte delle osservazioni, e in parte ancora della regola de' Seni di Latitudine. Riformando questa regola, secondo che ora dicemmo, converrà ancora mutare i numeri della tavola; ma sempre però le conseguenze dedotte dal paragonare questi gradi con quei della terra allungata, sussisteranno.

50. Il Newton, e dopo esso Eustachio Manfredi nelle Memorie del 1734. intrapresero a determinare la figura della terra per mezzo delle Parallassi, o mutazioni d'aspetto Lunari. Se la terra è sferica in diverso sito del Cielo riferirà la Luna, quando non è verticale, l'osservatore, che sta sulla superficie terrestre, e quello che stasse al centro, come è facile il comprenderlo. Così ancora se la terra in vece d'essere sferica avrà una figura sferoidica compianata, o allungata diverse saranno le Parallassi della Luna in amendue i casi, ed oltre alla Parallassi del centro, ne avremo ancora tre altre secondo i luoghi diversi, ove si pone lo spettatore. Ora se si formasse un'esatta teoria delle Parallassi secondo la doppia ipotesi della terra compianata, e allungata, potremmo facendo le attuali osservazioni sopra la Luna, de-

terminare a quale delle due Teorie le medesime corrispondono. Una dissertazione sopra di ciò si trova negli Opuscoli di Maupertuis, ove propone un metodo diverso da quello di Newton, che giudica soggetto ad errore, e da quello di Manfredi, che crede lungo, e intrigato.

51. Ma potrebbe taluno opporre, che forse ogni Teoria, ed ogni fatica di misure attuali sarà inutile, perchè la terra probabilmente è un corpo, che non ha alcuna figura regolare; ma è ripieno di cavità e di alture senza alcun ordine. Questi, che parlano così a capriccio non riflettono all'ombra della terra mandata nella Luna, che ha una figura regolare, nè all'acque delle quali è coperta la sua superficie, che dovendosi per la propria gravità equilibrare, daranno ad essa una figura determinata. Di più se la terra non avesse alcuna forma regolare, le regole della Geografia, e della Nautica sarebbero interamente superflue. Ma noi osserviamo, che i Geografi determinano i siti delle Città, e de' Mari, sciolgono i loro Problemi, ed i Nocchieri conducono i Vascelli al destinato Porto con più, o meno di sicurezza a proporzione che esercitano le regole dell'arte con maggiore, o minore esattezza; e queste suppongono sempre la terra d' una figura regolare, cioè sferica; dunque essa deve per necessità avere una figura ordinata.

52. Ma siccome ancora la Geografia, e la Nautica sono mancanti nelle loro regole, così non può sperarsi d'ottenere la perfezione di queste Scienze, che dopo avere determinato quale delle due figure sferoidiche abbia la terra. Di somma adunque necessità è stato il determinare la vera sua figura, come presentemente si è fatto. Il Maupertuis ne' suoi elementi della Geografia, che sono tra suoi Opuscoli osserva, che se per esempio un Nocchiero cerca approdare a qualche lido, evitare qualche scoglio, o pericolo posto alla Latitudine di gradi 20 sotto il Meridiano, in cui naviga, se viaggia computando il suo cammino colle regole degli Accademici Polari, e la terra ha la figura del Cassini, dopo aver fatto 406 Leghe di Mare, si crederà aver passato il luogo, che cerca, o vuole evitare, di 9 Leghe, quando sarà vicino ad approdarci, o a rompersi sopra, se è scoglio. Così ancora se computa il suo viaggio sulle misure del Cassini, e la terra sia una Sferoide acciacciata, dopo avere fatte 397 Leghe marine crederà non esser giunto al luogo, ma starne lontano 9 Leghe, quando sarà prossimo ad urtarci. Ora l'evitare questi pericoli non mi pare di picciola conseguenza per la sicurezza maggiore de' viaggi, che si fanno nel Mare da tanti Bastimenti, su i quali è fondato tutto il commercio tra le Nazioni del Mondo. Per vedere questa differenza considerabile, e nel tempo stesso per far uso della lunghezza de' gradi di Meridiano a diverse altezze di Polo nella Nautica, e Geografia esponiamo la lunghezza degli stessi a diverse Latitudini secondo l'una, e l'altra opinione. In questa tavola dove si trova parlando de' gradi di latitudine

dine il ſegno ✠ indica, che la differenza è un poco maggiore della notata, dove è il ſegno — un poco minore. Per formare la detta tavola s'è ſervito Maupertuis delle miſure attuali del Caſſini, e delle ſue, ed ha computata quella de' gradi in Latitudine ſecondo il Teorema Newtoniano, che *I gradi del Meridiano dall' Equatore andando a' Poli, creſcono come i quadrati del Seno di Latitudine*. La dimoſtrazione di queſta regola la dà il Maupertuis nelle Memorie dell' Accad. Reale del 1735. Per formare la tavola de' gradi in Longitudine s'è ſervito il Maupertuis di due regole, una delle quali dimoſtra nelle Memorie del 1733. l'altra, che è in pratica la più ſpedita, nel *Diſcorſo ſulla Parallaſi Lunare*. Siccome può eſſer d'uſo la ſeconda formola, così l'accennerò ſemplicemente. Sia r il ſemidiametro dell'Equatore, t la differenza tra queſto e il ſemiaſſe della terra, s il ſeno di latitudine, c il coſeno, d un grado della circonferenza del cerchio, r il raggio dello ſteſſo; ciaſcun *grado di longitudine ſarà eſpreſſo con queſta formola* $\frac{d}{r}c \pm \frac{dcss}{r^4}t$. In queſta ci ſerviremo del ſegno — per determinare i gradi di longitudine nella terra allungata, del ſegno ✠ per la terra acciaccata.

53. Ma ſiccome in pratica, quando non ſi ricerca una ſomma eſattezza, è ſuperfluo aver riguardo a tutte le diverſe lunghezze de' gradi di Meridiano per determinare il circuito della terra per gli Poli, così prendendo un grado di mezzo, che è quello determinato dal Maupertuis ſotto la Latitudine di gr. 45 di teſe Parigine 57110, ovvero multiplicando per 6, di piedi Parigini 342660, ſe queſto numero ſi multiplica per 360, che ſono i gradi del circolo, ſarà *il circuito della terra per gli Poli*, o il *Meridiano terreſtre* di piedi parigini 123357600: Poſta la ragione della circonferenza al diametro in numeri eſatti come 355 : 113; ſi faccia queſta proporzione 355 : 113 :: 123357600 : x; ſi troverà il *Diametro della terra*, ovvero x = 39265949 $0\frac{100}{355}$; onde il ſemidiametro della ſteſſa *ſecondo i Poli* ſarebbe 19632970 $\frac{50}{355}$. Perciò eſſendo la ragione di queſto, a quello dell' Equatore ſecondo l'attuali miſure di Maupertuis come 177 : 178, facendo la regola del tre ſi troverà il diametro dell' Equatore, e dato queſto la circonferenza dell' Equatore, o *l'ambito* della terra ſecondo la Longitudine. Quindi per le regole di Geometria determineremo la ſuperficie della terra in piedi quadrati; e la ſua ſolidità in piedi cubici.

54. Dato il grado medio di teſe 57110, ſi poſſono più facilmente ſapere le anzidette miſure ſe ſi divida queſto numero per teſe 2283, che fanno una lega di cui preſentemente ſi ſervono per ſimili miſure: dividendo dunque il primo numero per queſto, il quoziente 25 darà le leghe contenute in un grado mezzano della Terra. Se ſi multiplichi

 360

360 per 25, il prodotto 9000 in leghe darà il giro della Terra: indi facendo questa proporzione 355 : 113 : : 9000 : $x = 2865$ quasi, il quale sarà il diametro della terra in leghe; onde il suo Semidiametro medio sarà leghe 1432. Con questo metodo secondo i Teoremi di Archimede si possono determinare la superficie, e solidità della Terra. La superficie sarà di Leghe quadrate 25000009; pigliando un numero rotondo di tese 2200 solamente, che compongono la Lega; e ciò per abbreviare il calcolo. Ma chi volesse computare più accuratamente la lega di tese 2283, come abbiamo fatto di sopra, ed inoltre pigliare, secondo le ultime misure degli Accademici di Parigi, la figura della terra non rotonda; ma sferoidica, e perciò il suo diametro sotto l'Equatore farlo di dette Leghe $2874\frac{1}{2}$, e il diametro che passa per gli Poli di Leghe $2858\frac{1}{2}$, allora sarà la *Superficie* tutta della terra Leghe quadrate 25858089, e la sua *Solidità* Leghe cube 12366044000. Oltre questi vi sono molti altri modi per misurare il semidiametro della terra secondo i Geografi, come è quello, di cui si servirono gli Arabi, Eratostene, Clavio, Keplero ec. ma questi sono soggetti ad errori considerabili, dipendenti specialmente dalle refrazioni, che patiscono i raggi del lume sull' orizzonte; perciò meritamente non ne facciamo menzione.

55. Essendo noto il semidiametro terrestre possiamo ***determinare la distanza, alla quale s'estende la vista umana nella superficie della terra***. Sia AB l'altezza dell'occhio; tirata AD tangente della superficie terrestre dal punto A, sarà il punto D termine della vista nella superficie della terra, perchè sopra di essa non potrà l'occhio vedere altri punti dopo D. Il triangolo ADC è rettangolo in D; l'ipotenusa AC è nota, essendo noto il semidiametro della terra BC, e l'altezza AB dell'occhio; è nota ancora CD; dunque per la Trigonometria si farà nota l'Angolo A, e con esso l'angolo C, che lo misura l'arco BD distanza, a cui s'estende la vista. Posto un uomo sulla superficie del Mare, o al lido, la sua altezza ordinaria è piedi parigini 5; dunque $AB = 5$; ma preso il grado mezzano di tese 57110, viene BC di piedi parigini $19632970\frac{10}{111}$, a' quali aggiunta AB, sarà $AC = 19632975\frac{10}{111}$. Onde per la Trigonometria si faccia; come AC nota in piedi, alla CD nota in piedi; così AC seno tutto, alla CD seno dell' angolo A; i numeri proporzionali sono 19632975 : 19632970 : : 100000 : $x = 99999$ ec. A questo seno corrisponde nelle tavole grandi di Samuele Pitisco un angolo di gr. 89° 58' 30", onde tanto sarà l'angolo A; e perciò viene C di minuti $1'\frac{1}{2}$. Si faccia adunque $60'$: 19632970 : $1\frac{1}{2}'$: $y = 8600$ piedi parigini, e questa appunto sarà l'estensione della vista nostra sulla superficie della terra. Che se un uomo si ponga sopra un luogo eminente, a molto maggiore distanza arriverà a vedere, perchè allora AB sarà maggiore. S'osservi però attentamente, che noi intendiamo parlare del

Tav. 2. Fig. 2.

del punto D, che sta sulla superficie della terra, o dell'acqua, non già di qualche oggetto eminente, e innalzato sopra D, come sarebbe un vascello, un edificio ec. Da questo Problema possiamo ricavare il metodo di conoscere quanto siamo lontani da un oggetto BA, di cui ne sia nota l'altezza, accostandoci ad esso finchè s'arriva a vedere il suo vertice A; e vicendevolmente, se sappiamo la distanza DB, da cui principia à vedersi la cima A dell'oggetto, potremo determinarne l'altezza.

56. Fra tanta varietà di pareri intorno la misura dei gradi di Meridiano, e la ragione del raggio dell'Equatore al semiasse della terra conviene riepilogare le passate misure, e aggiungervene delle altre prese successivamente, con altre correzioni fatte ai gradi già descritti per poter con maggiore probabilità servirsi della misura più sicura dei gradi, e della ragione che anno tra loro i raggi terrestri sotto il Polo, e l'Equatore. Dopo che Luigi XV. nel 1736 spedì due truppe di Accademici, una verso il Polo, e l'altra all'Equatore per determinar in terra l'estensione di gradi diversi del Meridiano e da questi la Figura che ha la terra, si eccitarono non solo gli Accademici di Parigi a correggere i gradi già misurati da Snellio, da Picard, e da Giandomenico Cassini e misurarne degli altri; ma molti altri Astronomi insorsero in Europa per misurare altri gradi di Meridiano in varj Paesi. Tra tutti i gradi di Meridiano misurati con più, o meno accuratezza ne scegliamo otto, che pajono molto meno soggetti ad errore che gli altri. Gli otto gradi sono i seguenti. Il *Peruano*, il *Lapponico*, l'*Olandese*, il *Viennese*, il *Turinese*, il *Parigino*, e *due Francesi*. Il *Peruano* fu misurato sotto l'Equatore dagli Accademici mandati a posta da Parigi nel 1736. che furono Condamine, Bouguer, Goudin, ec. e lo determinarono di Tese Parigine 56753. Il *Lapponico*, fu determinato nella Lapponia tra Tornea, e Kittis nella Latitudine di 66° 26' dagli Accademici mandati da Parigi nel 1736. tra' quali si segnalò Maupertuis, che posteriormente con Bouguer fecero alcune correzioni al grado misurato, e lo determinarono di Tese 57422. Ma il P. Paolo Frisio Barnabita nella sua dottissima *Cosmographia Physica & Geometrica* stampata in Milano nel 1775 in due tomi in 4° secondo le correzioni stesse di Maupertuis, e Boguer lo fa nel tomo 2° Libro 2 carte 83 di Tese 57405. Il Grado *Olandese* che misurò Villebrordo Snellio prima del 1617 tra Alcmar, e Berg alla Latitudine di gradi 52 : 4'. lo tornarono a misurare Giacomo Cassini, e suo figlio Cassini de Thury nel 1747, e dopo le necessarie correzioni lo stabilirono di Tese 57145. Il Grado *Viennese*, o *Austriaco* fu determinato da Lieiganigh in Austria alla latitudine di gradi 48 : 43', e lo trovò di Tese 57086. Il Grado *Turinese* fu determinato dal P. Beccaria delle Scuole Pie tra Turino e Monte Regio nella Latitudine di gradi 44 : 44' e contiene Tese 57137. Il Grado *Parigino* che fu misurato da Picard nel 1669 tra Malvoisine, e Amiens alla

la Latitudine di gradi 49: 23', fu tornato a misurare con più accuratezza nel 1740 da Cassini de Thury, e la Caille, e si trovò di Tese 57074. Il Grado *Francese primo* fù misurato da Monnier, Cassini giovine, e la Caille nel 1756 alla Latitudine di gradi 43: 31' misurando in questa latitudine il grado del parallelo all'Equatore da Parigi fino ai monti Pirenei, e da questo ne ricavarono che il grado di Meridiano nella detta Latitudine è di Tese 57048. Il Grado *Francese secondo* è quello misurato già da Giandomenico Cassini sotto la Latitudine di gradi 45: 45', corretto da Giacomo Cassini nel 1740, e di nuovo esaminato nel 1756 da Cassini de Thury, da La Caille, e da Monnier che lo stabilirono di Tese Parigine 57050. Da queste otto misure di gradi, che sono le più accurate di tutte si ricava che come alla Latitudine zero, cioè sotto *l'Equatore* il Grado osservato è di Tese 56753; il Grado *a Parigi* è di Tese 57074; il Grado *in Lapponia* alla Latitudine di gr. 66: 26' è di tese 57405; così il *Grado sotto il Polo* sarà di Tese Parigine 57493 ½; e che perciò andando dall'Equatore al Polo i gradi vanno sempre crescendo; onde la *Terra ha la figura di una cipolla acciaccata sotto i Poli, ed elevata sotto l'Equatore*. Quindi ancora ne nasce che la differenza tra il primo grado di Meridiano sotto l'Equatore, e l'ultimo sotto il Polo è di Tese 740½, nascendo questo dal sottrarre dall'ultimo grado il primo. Dalle stesse misure degli 8 gradi si ricava che il loro accrescimento andando al Polo, è come i quadrati dei Seni di Latitudine. Da queste stesse misure, e dal considerare cosa si ricerca, posta la terra fluida e omogenea, acciocchè le sue parti stiano in equilibrio, e dall'osservare che andando verso i Poli la gravità si accresce perchè minore è ivi la forza centrifuga, che sotto l'Equatore, ricava Frisio nell'opera poco fa citata della Cosmografia da ciascuno di questi dati che il semiasse terrestre che passa per gli Poli sta al semiasse che passa per l'Equatore come 230: 231. Data per lo contrario la ragione dei semiassi, e un grado misurato, si possono trovare gli altri gradi, che saranno prossimamente come abbiamo esposto. La stessa ragione dei Semiassi di 230: 231 si trova ponendo che la gravità sia alla Forza centrifuga come 288 ½: 1. Dalle stesse misure de' gradi si ricava che il *Raggio medio* della terra è di Tese Parigine 3273008½, e il *Raggio maggiore sotto l'Equatore* è di Tese 3280108; e il *Raggio minore sotto i Poli* è di Tese 3265909. Onde essendo il *Miglio Italiano* di Tese 764 sarà l'altezza della terra sotto l'Equatore maggiore di quella sotto i Poli di miglia Italiane 18½.

57. Oltre gli 8 gradi misurati con esattezza, e finora esposti, ve ne sono degli altri che non anno tanto di precisione; perchè non si sono considerate tutte le cause che possono disturbare l'operazione. Le *Cause principali di errori* nelle misure sono 1. Nella stima che si ha da fare nel luogo dato della Rifrazione dei raggi di luce, che varia se-

con-

cando i luoghi. 2. Nel misurare a catena la Base di tutti i triangoli. 3. Nel ridurre i Triangoli. 4. Nel determinare la vera lunghezza della Tesa di Parigi. 5. Nello strofinamento del filo del pendolo col Settore. 6. Nel fare le osservazioni Astronomiche intorno l'Elevazione del Polo, la distanza delle Stelle dal vertice etc. 7. Gli errori che nascono dalla somma delle Osservazioni che devono farsi, e chè accuratamente non possono correggersi; ma stanno nei limiti di 3, e 4 minuti secondi come giudicano Bouguer *de Figura Terræ*, e Maschelin, e questi errori di 3 secondi producono 40 Tese di sbaglio secondo i predetti, o 60 secondo Alembert, o 100 secondo Eulero. 8. Gli errori che possono nascere nella deviazione dal perpendicolo del filo del pendolo prodotta da Monti stragrandi vicini ai luoghi delle osservazioni, o da Monti mezzani, ma pieni di metalli, o minerali pesanti; o dalla diversa densità della terra nei luoghi dove si fanno le osservazioni. Si accorsero i primi della deviazione del pendolo dal perpendicolo nel misurare il grado di Meridiano dell'Equatore gli Accademici Condamine, e Boguer, prodotta dal considerabilissimo monte Chimboraso, per cui si discostava il filo dalla linea perpendicolare minuti secondi 7" ½; che computarono nelle misure per non cadere in errore. Scelsero a questo effetto un luogo elevato dal mare 1200 Tese, e andando i monti del Perù da Ostro a Borea, dall'azione composta di tutti non potettero smovere il filo dal perpendicolo. Scelsero inoltre due luoghi elevati a Ostro e Borea per pigliare l'elevazione del Polo; e lo stesso fece al Polo Maupertuis scegliendo il monte Kittis. Avendo dunque adoprato gli Accademici tutte le 8 cautele nelle loro misure si possono sicuramente adottare i due gradi all'Equatore, e al Polo. Lo stesso accadde nelle misure degli altri sei gradi di sopra descritti, che perciò abbiamo adottati. Il grado Olandese, l'Austriaco, e i due Francesi furono misurati in una vasta pianura senza monti vicini; onde se qualche errore poteva nascere nel filo, sarebbe derivato dalla diversa densità della terra della quale non ebbero un minimo indizio. Ne alcun minimo sospetto potè cadere sopra gli altri due gradi Turinese, e Parigino per li monti della Savoja, e i Pirenei, avendo già il Beccaria dimostrato l'errore nel definire l'arco a Borea, che prolungò fino alle Alpi per avere il grado di Turino; e per il grado Parigino avendo osservato gli Accademici che i Pirenei sono situati in modo da rappresentare un'altro cerchio parallelo, e quasi nell'estremità del Meridiano cominciano a sorgere i Pirenei verso Occidente. Lo stesso non si può dire degli altri sette gradi misurati da altri autori, che non anno evitato tutte le cagioni esposte di errori, e principalmente l'ottava; quindi è nata una diversità considerabile nelle misure fatte di altri gradi di Meridiano da quelle degli otto gradi già esposti. Onde il *Grado misurato* nel 1635 da Norvood Inglese *tra Londra e Jorab*, che

Ne-

Newton lo fa di Tese 57300, lo trova Frisio nella sua Cosmografia di 57445. Così ancora soggetto a errori è il *Grado Africano* misurato al Capo di buona Speranza da La Caille alla Latitudine di gradi 33: 18', che lo trovò di Tese 57037 cioè maggiore del dovere. Ciò nacque perchè tutta l'Africa da una parte, andando verso l'Equatore essendo limitata a Ostro dal mare Australe fa le veci di un'altissima catena di Monti, che per la loro densità maggiore dell'acqua, fanno piegare il filo del pendolo verso l'Equatore, onde l'arco misurato di Meridiano viene più piccolo del dovere; e perciò il grado diventa maggiore. Per la stessa ragione il *Grado Pensilvano* misurato in Pensilvania da Mason, e Dixon nel 1768, e descritto nelle Transazioni del detto anno, alla Latitudine di gr. 39: 12', e determinato di Tese 56888 si è trovato maggiore del dovere per gli Monti Allegani che sono a Borea, e a Occidente, e il mare Atlantico ad Ostro e Oriente. A un consimile errore è stato soggetto il *Grado Romano* misurato dai Padri Boscovich, e Mayer da Roma fino a Rimini alla Latitudine di gradi 43: 1' che anno determinato di Tese 56979; perchè avendo questi autori misurato un'arco di due gradi di quà, e di là dagli Apennini essendo stato il filo del pendolo distratto in parti opposte, l'arco celeste divenne maggiore; e perciò l'arco di Meridiano terrestre diventò minore. Lo stesso accadde a Liesganigh nel misurare *i tre Gradi Ungarici*, e *Cumani*, tra i quali sebbene conseguì trovò un enorme differenza di Tese 443½; avendo trovato il Grado Cumano alla Latitudine di gradi 45: 57'. Tese 56881; e tra Vienna e Gratz Tese 56907, e tra Gratz e Pietro Varadino, Tese 57350½. Questa gran diversità fra questi tre gradi è nata dagli altissimi monti di Gratz, e dalle abondanti miniere di metalli che sono dalla Stiria fino in Transilvania. Onde meritamente di 15 gradi finora misurati, tralasciando gli antichi dei Greci, e degli Arabi, se ne sono scelti 8 già esposti nel paragrafo antecedente.

CAPO II.

Centro de' Gravi.

58. Avendo comunemente creduto, che la terra avesse una forma sferica, perchè è la più perfetta, e regolare di tutte le figure curvilinee; e dall'altra parte osservando continuamente i gravi cadere per linee perpendicolari alla superficie terrestre, è stato agevole ai Fisici passati il credere, che i corpi scendendo fossero diretti al centro della terra. Solo Lucrezio co' Democritici, che supponevano il moto essere eterno nella materia, non potevano ammettere il moto de' gravi diretto ad un punto particolare, il che supporrebbe un'intelligenza di-

direttrice, la quale gli Epicurei negavano, o se l'ammettevano supponevano, che non si prendesse cura delle cose terrene. Così a questo proposito s'esprime Lucrezio nel lib. 1. *De Rerum Natura* verso il fine.

Nam medium nihil esse potest, ubi inane, locusque
Infinita: neque omnino, si jam medium sit,
Possit ibi quicquam hac potius consistere causa,
Quam quavis alia longe regione manere.
Omnis enim locus, ac spatium quod inane vocamus,
Per medium, per non medium concedat oportet
Æquis ponderibus, motus quacumque feruntur.
Nec quisquam locus est, quo corpora cum venere
Ponderis amissa vi, possint stare in inani.
Nec quod inane autem est, illis subsistere debet,
Quin sua, quod natura petit, concedere pergat.
Haud igitur possunt tali ratione teneri
Res in concilio medii cuppedine victæ.

59. Ugenio, e Newton avendo colla loro teoria dato alla terra una figura sferoidica, viddero immediatamente, che i gravi, i quali scendono per linee perpendicolari alla superficie terrestre, non potevano per conseguenza esser diretti al suo centro, se non che sotto i Poli, e l'Equatore, dove le linee perpendicolari alla terra prolungate, terminano al suo centro, da cui non li può disturbare la forza centrifuga, che sotto la linea Equinoziale opera per una linea diretta al centro della Sferoide, e ne' Poli è nulla. Newton di più osserva, che consistendo la diminuzione di gravità sotto l'Equatore in due linee del pendolo §. 545. *Parte I.*, attribuisce di queste linee $1\frac{87}{1000}$ alla forza centrifuga, perchè dimostra nella Prop. 19. lib. 3, che la Gravità sta alla forza centrifuga, come 288: 1; onde essendo la forza centrifuga $\frac{1}{288}$ parte della Gravità, ricava che la terra sotto l'Equatore debba essere $17\frac{1}{6}$ di miglio più alta, che sotto i Poli. Ma siccome le $\frac{913}{1000}$ di linea, che restano per la diminuzione di Gravità sotto l'Equinoziale, suppone, che nascano dalla minor densità, che quivi ha la terra; la quale però deve compensarsi con la maggiore altezza, acciocchè tutte le parti della terra siano in equilibrio, e perciò possa girare regolarmente intorno l'asse; così per fare la compensazione della materia colla sua maggiore rarezza, fa che la terra sotto l'Equatore sia più alta, che sotto i Poli miglia $31\frac{7}{12}$.

60. Dortone Mairan per la stessa ragione della Sferoide è d'opinione, che i gravi non tendano al centro. Per concepire, e determinare nel tempo stesso i punti diversi, a' quali essi tendono dentro la terra, così la discorre nelle Memorie del 1720. Sia l'Elissoide terrestre PBDb, dove P, D sono i Poli, Bb l'Equatore. Supposto, che sia nota dalla Tav. II. Fig. 1.

Teoria, e dalle Osservazioni la specie dell'Ovale terrestre, saranno ancora per mezzo dell'Analisi note le quattro curve OR, RU, US, SO dalla evoluzione delle quali si concepisce nata l'Ellissi data PBDb in questa maniera. Si supponga RNNOP un filo flessibile, che a poco a poco si vada sciogliendo dalla curva RNNO a cui prima era adattato; colla sua estremità m andrà successivamente descrivendo la curva PmmB, collo stesso metodo possono concepirsi formate le altre porzioni, BD dalla curva RU; Db dalla BU; Pb dalla SO. I raggi mN, mN sono perpendicolari alla curva PB, toccano l'*Evoluta* RNO, e si dicono *Raggi dell'Evoluta*. I corpi gravi scendendo per linee perpendicolari tenderanno a' punti N, N; onde le quattro curve SO, OR &c. saranno i luoghi de' centri, a' quali tendono i corpi situati in diversi siti della superficie terrestre. Da questo potrà ancora rendersi ragione della diminuzione di gravità andando dal Polo P all'Equatore B; perchè il centro del grave in P sta in O; in m, m sta in N, N; e quello del grave in B si trova in R, cioè lontanissimo da esso, e perciò la gravità sarà minore in B, che è l'Equatore, di quello che sotto il Polo P. In altro modo non si può spiegare questa diminuzione della gravità, che concependola diretta per le tangenti delle evolute; imperocchè se la supponessimo diretta a varj punti, *e*, *e* dell'asse PD, la massima gravità sarebbe nel Polo P, la media in B, la minima nell' altro Polo D; lo che è contra l'esperienza.

61. Ingegnoso è il pensiere di Mairan, posta la terra ovale, e lo stesso potrebbe ancora applicarsi essendo acciaccata; ma siccome la gravità deve nascere da tutte le parti terrestri, e scendendo dentro terra è proporzionale §. 14. alla distanza dal centro; così ogni corpo in qualunque luogo della terra posto tenderà al centro comune delle forze attraenti di tutte le particelle, il quale ne' siti varj della superficie terrestre deve essere ancora diverso; perchè la terra non è sferica, nè omogenea; ma in una parte più densa, nell'altra più rara. Essendo poi in proporzione della distanza dal centro ancorchè supponiamo, che tenda a' punti *e*, *e*, deve la gravità in P essere minima, in D massima, contro quello, che asserisce il Mairan. Ma già quest'ipotesi non può sussistere, dipendendo come ho detto la gravità dal centro delle forze delle minime parti della materia, secondo ciò che dimostrammo nella Meccanica parlando del centro di gravità, e delle forze. Quindi si sciolgono alcune questioni. Se da un Polo all'altro si traforasse la terra, e fosse questa omogenea, gittato un sasso dentro questo pozzo da un Polo, si fermerebbe in mezzo alla terra nell'aria; lo che pare impossibile a concepire. Si risponde, che dipendendo il peso del corpo dalle forze attraenti della terra, non è impossibile il comprendere come arrivato il corpo al centro di queste forze, essendo tirato per tutte le direzioni ugualmente si fermi; come se una parte pesante

te tirata dal Sole, tanto sia spinta in alto, quanto il peso la porta abbasso, si ferma in aria.

62. Più esattamente il Maupertuis nel *Grado di Meridiano sotto il Polo* determina secondo le osservazioni il centro de' gravi. La terra ha presso a poco la figura PapA, dove i luoghi più elevati A, a sono l'Equatore, i più depressi P, p sono i Poli. La Gravità in A sia espressa per la linea AC, la forza centrifuga, che è direttamente contraria alla gravità per la linea Aq; se dalla AC leviamo Aq, quello che resta esprimerà la Gravità del corpo sotto l'Equatore. Debba determinarsi la direzione, e forza di gravità d'un corpo collocato in D tra il Polo P, e l'Equatore A. Sia T il centro delle forze attraenti delle particelle terrestri, e la linea DT esprima la direzione, e forza reale del grave in D, che diremo *forza attuale*; perchè la segue attualmente, posta la forza centrifuga. Sarà DT perpendicolare alla PDA. Si cali DR normale all'asse Pp. E' noto dalle forze centrali, che le forze centrifughe sono come i raggi de' circoli descritti da' corpi; perciò la forza centrifuga in A, sarà alla forza centrifuga in D come il raggio AC, al perpendicolo DR, che è il raggio del circolo descritto dalla particella D nel girare la terra intorno l'asse Pp. Onde se la forza centrifuga in D si chiami Dz, avremo Dz: Aq:: DR: AC; e perciò Dz = (Aq. DR: AC); e secondo questa direzione Dz opererà ancora la forza centrifuga in D. Dal punto T si cali TN perpendicolare sopra DR, compito il parallelogrammo NS, la gravità attuale DT sarà risoluta nelle due forze laterali DN, DS, dalle quali potrà concepirsi nata. Di queste forze solamente DN contra cui direttamente agisce Dz avrà sofferto diminuzione. Presa adunque UN = Dz, cioè di nuovo aggiunta alla gravità DN la porzione NU detrattali dalla forza centrifuga Dz, calato il perpendicolo UO, e fatto uguale alla DS, unita OS, tirando la Diagonale DO, esprimerà questa la forza, e direzione della *gravità originaria*, ovvero quella, che avrebbero i corpi, se la terra non si movesse, come suppongono i Copernicani.

Tav. II. Fig. 4.

63. L'angolo ODT è quello, che forma la gravità originaria coll' attuale. Essendo la forza centrifuga sotto l'Equatore $\frac{1}{288}$ parte della gravità originaria, sarà Aq = (AC − Aq: 288); onde Dz = (DR × AC − Aq: 288 AC). Per mezzo di queste equazioni si fa strada a sciogliere tutti i Problemi più ardui, che riguardano la vera figura della terra, e le direzioni originarie, ed attuali de' gravi.

64. Chiuderò questa Sez. con un Problema, che propone il Maupertuis nell' opera della figura della terra stampata a Parigi, come abbiam detto, e di nuovo a Lipsia nel 1742. tradotta in latino, e corredata di Note da Alarico Zeller Dottore in Medicina. Il Problema è questo.

Data la Longitudine, e Latitudine di due gradi di Meridiano ritrovare la Figura della Terra. „ PAp sia il Meridiano terrestre, Pp l'Asse, Aa l'Equatore. Ff, Ee siano due gradi di Meridiano della stessa Longitudine, e Latitudine, o due porzioni di gradi. Le perpendicolari a questi archi FH, fH; EG, eG concorrano ne' punti H, G formando quivi angoli uguali. Le latitudini di questi luoghi sono date per gli angoli EKA, FLA. Sia inoltre CP: CA:: m: 1; $CM = x$, $EM = y$, il seno dell'angolo di Latitudine EKA del luogo E si chiami ſ, posto il raggio 1, e quello del punto F sia s; l'arco Ee si chiami E, quello di Ff si dica F. Per la proprietà dell'Ellissi avremo $y = m\sqrt{1 - xx}$; $EK = m\sqrt{1 - xx + mmxx}$ ed il raggio dell'Evoluta $EG = \frac{1}{m}(1 - xx + mmxx)^{\frac{3}{2}}$; consimili espressioni servono per FL, FH. Essendo ſ seno dell'angolo EKA il di cui raggio è 1, avremo $1 : ſ :: m\sqrt{1 - xx + mmxx} : m\sqrt{1 - xx}$; onde $xx = (1 - ſſ) : (1 - ſſ + mmſſ)$. Posto il valore di xx nell'espressione di EG, e di FH, nasce $EG = mm : (1 - ſſ + mmſſ)^{\frac{3}{2}}$, ed ancora $FH = mm : (1 - ss + mmss^{\frac{3}{2}})$. Essendo gli archi Ee, Ff della stessa ampiezza, onde gli angoli G, H uguali, avremo $E : F :: mm : (1 - ſſ + mmſſ)^{\frac{3}{2}} : mm : (1 - ss + mmss)^{\frac{3}{2}}$; ovvero $E + (1 + (mm - 1)ſſ)^{\frac{3}{2}} = F + (1 + (mm - 1)ss)^{\frac{3}{2}}$; onde sciogliendo i membri in una serie avremo $E + (1 + \frac{3}{2}(mm - 1)ſſ + \frac{3}{8}(mm - 1)^2 ſ^4 + \&c. = F + (1 + \frac{3}{2}(mm - 1)ss + \frac{3}{8}(mm - 1)^2 ſ^4 + \&c.$ Ma siccome l'Ellissoide terrestre non è molto diversa da una sfera, così $mm - 1$ sarà picciolissima, e però essa e le sue potenze potranno omettersi sicuramente. Onde avremo $E + (1 + \frac{3}{2}(mm - 1)ſſ) - F + (1 + \frac{3}{2}(mm - 1)ss)$; ovvero $2E + 3(mm - 1)Eſſ = 2F + 3(mm - 1)Fss$; ovvero $1 - mm = 2(E - F) : 3(Eſſ - Fss)$; e perciò chiamando D la differenza tra 'l mezzo Asse, e il raggio dell'Equatore, avremo $D = E - F : 3(Eſſ - Fss)$; ovvero $D = E - F : 3E(ſſ - ss)$. Perciò sarà facile a determinare la specie di Ellissoide, ed a costruire la tavola de' differenti gradi di Longitudine per ciascuna Latitudine. Di qui ne siegue, che preso verso l'Equatore l'altro grado da paragonarsi, la formola precedente diverrà $D = E - F : 3Eſſ$; e preso l'altro al Polo sarà $D = E - F : 3E$; dal che ne nasce, che il Diametro dell'Equatore è al triplo grado ultimo di Latitudine, come la differenza tra i diametri dell'Equatore e dell'Asse, alla differenza tra 'l primo, e ultimo grado di Latitudine.

Tav.II. Fig. 5.

SEZIONE II.

Delle Viſcere della Terra.

65. DI molto maggiore neceſſità è il conoſcere l'interna coſtituzione della Terra, e la varietà de' corpi in eſſa prodotti, che l'eſaminare quei, che ſi trovano nella ſua ſuperficie. Imperocchè gli effetti, e le produzioni, che tutto giorno abbiamo ſotto degli occhi, come l'origine delle fontane, le acque del Mare, le Piante, e le opere naturali, e artificiali dipendono tutte dalla cognizione di ciò che ſi ritrova nelle viſcere della terra. Nell'eſame di queſte conſidereremo in primo luogo l'*interna ſtruttura* di queſto vaſto corpo da noi abitato; per ſecondo eſamineremo i *corpi naturali*, che dalla terra ſi cavano, detti perciò *Foſſili*, come i *Metalli*, le *Pietre*, e i *Minerali*; in terzo luogo eſporremo i *corpi ſtranieri*, che in eſſa ſi trovano; e finalmente gli *effetti* dalla medeſima prodotti, come ſono le *Montagne di fuoco*, e i *Terremoti*.

CAPO I.

Coſtituzione interiore della Terra.

66. POchi Autori hanno parlato dell'interna ſtruttura della terra, per le gravi difficoltà, che s'incontrano nello ſcavarla, e nel farne un eſame diligente. Gian Battiſta Morino nato a Villafranca nel Lioneſe l'anno 1583. in un'opera, che ſtampò a Parigi nel 1619. intitolata *Nova Mundi ſublunaris Anatomia*, e con lui Roberto Boyle nel tomo 1 delle ſue opere diſſertazione *de temperie ſubterranearum Regionum* pretendono di ricavare dalle oſſervazioni fatte da quei, che ſcavano le Miniere d'Ungaria, che la terra interiore ſia diviſa in tre Regioni diverſe. La prima è calda per gli raggi del Sole, che in eſſa arrivano a penetrare; la ſeconda è fredda non potendo ad eſſa giugnere nè raggi ſolari, nè il calore centrale della terra; la terza di nuovo calda, per la continua efferveſcenza delle parti terreſtri, che ſono al centro. Sebbene queſta diſtribuzione delle tre temperie dell'aria interna non ſia priva di probabilità, ed appoggiata ſopra alcune oſſervazioni fatte, ciò non oſtante gli ſcavatori di Miniere non la trovano univerſalmente vera, e di più l'eſperienza ne inſegna che il calore del Sole, e dell'aria non penetrano che a piccole profondità: ed ideale ſi è un tal calore centrale, e perciò non può queſta adottarſi come generale coſtituzione della terra.

67. La maggiore profondità, alla quale ſon dentro terra diſceſi ſcavando ai tempi di Giorgio Agricola è di 3000 piedi. Queſto Autore

re è di Nazione Tedesco, e quantunque abbia scritto nel 1550. ciò non ostante non v'è dopo di lui chi più accuratamente abbia parlato de' Fossili. I suoi 12 libri *de re metallica*, col libro *de Animantibus subterraneis*, e li cinque *de Ortu*, *&* *causis subterraneorum*, e i 4 *de Natura eorum*, *quæ effluunt ex terra*, i dieci *de natura fossilium*, i due *de veteribus*, *&* *novis metallis*, e il dialogo intitolato *Bermannus seu de re metallica*, furono ristampati a Basilea nel 1657. Or essendo la massima profondità di 3000 piedi, ed il semidiametro della Terra di 19800000, dividendo questo numero pel primo, il quoto 6600 esprimerà che della profondità della Terra fino al centro non è a noi noto altro che la sei millessima secentesima parte.

68. Moltissimi sono stati quei che hanno inventati probabili sistemi intorno l'interna struttura della Terra. Lungo e soverchio sarebbe il tesserne un intera storia; noi ci restringeremo ad esporre i principali, i quali son tre, il Sistema di Burnet, quello di Wiston, e quello di Woodward. Accenneremo inoltre alcuni altri meno principali. Burnet fu il primo che trattò metodicamente, e con molta eleganza una si fatta materia nella sua *Theoria Sacra Telluris* stampata in Londra nel 1681. Suppone che nel principio la Terra fosse stata una massa fluida, composta di ogni specie di parti, detta perciò *Chaos*. Poco a poco queste parti colla propria gravità fecero un duro e solido sedimento intorno al centro che egli chiama *Nocciolo*. Continuarono le parti meno pesanti a formare intorno a questo varj strati, che successivamente si disseccarono, e le parti più leggere, cioè l'acqua circondò l'ultimo strato che componeva la superficie della Terra. Onde fu questa sul principio senza alcuna montagna, e perfettamente rotonda. Ma siccome rimasero nell'aria molte parti sottilissime, e la superficie delle acque era tutta ricoperta di parti oliose come più leggere, cadendo le parti terrestri dall'aria si invischiarono colle oliole dell' acqua, e formarono sulla superficie di essa una durissima crosta; e questa si fu la prima Terra abitata dagli Uomini per quasi 16 Secoli. Questa crosta col calore del Sole andò spaccandosi in più luoghi, e finalmente cadde nel fondo delle acque, onde nacque il Diluvio Universale. Nel cadere queste parti di crosta esteriore lasciarono più cavità tra di loro, dentro le quali andando l'acqua, formò i mari, e molte parti della crosta che rimasero intatte sopranotando alle acque, produssero la Terra asciutta ed abitata. Il mare però ancora comunica coll'*Abisso* di queste acque. Non abbisogna di esser confutato un tal Sistema; perchè contrario a tutte le osservazioni. Guglielmo Wiston nella sua *Nova Teoria della Terra* stampata in Londra nel 1708 crede che la nostra Terra sia stata sul principio una Cometa che descrivesse intorno al Sole un Orbita assai allungata, la quale accostandosi moltissimo al Sole veniva circondata da una densissima atmosfera composta

ſta di parti fluide, le più dure di queſta cometa ſi mutarono in calce ed in vetro. Quindi avendo mutato la propria natura, poco a poco mutò ancora l'orbita allungata in un altra quaſi circolare intorno al Sole. Onde nacque che le parti di queſta Cometa non eſſendo più così fortemente ſcaldate dal Sole poco a poco formarono cadendo ſecondo l'ordine della propria gravità varj ſtati intorno al nocciolo di mezo, che conſervò ancora il calore ricevuto dal Sole, e quindi queſta Cometa ſi mutò nella Terra, piena di Monti, Valli, e mari. Il diluvio per lui nacque dalla coda di una Cometa che paſſando viciniſſima alla terra fu attratta dalla medeſima. E' ſuperfluo eſporre più a lungo un tal Siſtema, il quale è interamente immaginario. Giovanni Woodvard prima del Wiſton avea dato un ſaggio d'Iſtoria naturale della Terra in Ingleſe che poſcia per opera di Scheuchzer ſi vide in Latino col titolo di *Geografia Fiſica*. In eſſa ſuppone che nel Diluvio Univerſale la Terra tutta ſi foſſe ſciolta nelle ſue parti componenti per cagione dell'acqua, e perchè Iddio diminuiſſe la forza di coerenza delle medeſime parti. Ma non così accadde dei cruſtacei e teſtacei che rimaſero interi, per aver eſſi una teſſitura fibroſa, non come i metalli e le pietre che ſono un'aggregato di parti coerenti. Le acque che ſciolſero le parti dei foſſili s'intorbidarono tutte, e finalmente per Divino volere rientrando poco a poco nel vecchio Abiſſo d'onde erano uſcite formarono diverſi ſedimenti intorno al centro della Terra ſecondo l'ordine della loro gravità; onde ſi ricompoſe la terra con ordine di ſtrati diverſi ſecondo il proprio loro peſo. Per confermare il ſuo Siſtema fece molte oſſervazioni in più luoghi, e ne ricevette varie dai ſuoi Amici in altri iſtituite; dalle quali tutte ricavò che gli ſtrati diverſi che ſi trovano nelle viſcere della Terra ſono ſecondo l'ordine della propria gravità. Ma queſte oſſervazioni non hanno luogo univerſalmente come in appreſſo è ſtato oſſervato; perchè frequentiſſimamente ſi oſſervano ſtrati di pietra peſantiſſimi ſopra ſtrati di creta, arena, carbon foſſile &c. che ſono più leggieri. Continuando Voodvard le ſue oſſervazioni nota che gli cruſtacei, teſtacei, e le oſſa di animali terreſtri ſono ſempre della ſteſſa ſpecifica gravità degli ſtrati di terra in cui ſi trovano, e queſto in parte è vero; ma gli ſtrati di cruſtacei &c. che ſi trovano lontaniſſimi dal mare, e poco al di ſotto della ſuperficie della Terra, forſe han potuto produrſi col ſedimento delle acque diluviane, eſſendo ſtata tutta la ſuperficie della Terra un fondo di Mare nel tempo del Diluvio. Ma queſti ſtrati di cruſtacei ſono a piccole profondità, e non univerſali per tutta la ſuperficie della Terra. Che la Terra non ſiaſi tutta ſciolta nelle acque coſta dalle Sacre Carte nelle quali abbiamo che il dodiceſimo meſe del Diluvio Noè dopo aver mandato un Corvo fuori dell'Arca, mandò una Colomba, che ritornò poco dopo, e rimandata tornò da lì a poco portando un

Ra-

ramo di olivo. Dal che si vede che le acque del Diluvio non toccarono ne anche gli alberi almeno in alcuni luoghi. Onde i pensieri di Wodvard quantunque ingegnosi non sono confermati dalle universali esperienze, e soltanto possono servire a render ragione delli strati di crustacei, testacei ed ossa di Animali che si trovano in varie distanze dal mare sotto la superficie terrestre.

69. Il Signor Bourguet nel *1729.* diede una Memoria in Amsterdam, che va unita alle sue lettere Filosofiche *de Formatione Salium*, nella quale diè un saggio della sua Teoria della Terra, che non potè compiere essendo morto. Pretende primo che dalle osservazioni fatte sulle viscere della Terra sia chiaro che abbia avuto una volta la forma fluida, e che l'abbia acquistata in un colpo non successivamente. Secondo che gli strati presenti della Terra siano stati diversi da quelli che erano per più secoli dopo la Creazione. Terzo che la materia del globo sia stata sul principio meno densa di quello che era nel principio. Quarto che la Terra dopo un determinato numero di rivoluzioni intorno al proprio asse ed intorno al Sole si sia verso l'Equinozio sciolta, ed allora i corpi marini siano entrati dentro terra; il che accadde nel Diluvio. Quinto da questo scioglimento nacque che verso il suo centro fu penetrata dal fuoco il quale di continuo la consuma, e finalmente si accrescerà tanto che dopo un terribile scoppio si accenderà tutta la terra, e si calcineranno, e vitrificheranno tutte le sue parti, il che accaderà nel giorno del Giudizio Universale. Ognun vede esser queste mere conghietture. Guglielmo Gottlieb Leibnitz nella sua *Protogea* stampata dopo la sua morte nel *1749.* crede che la terra sia cominciata con un incendio. Per lui la Terra e tutti i Pianeti erano altrettanti Soli, i quali essendo intimamente penetrati dal fuoco, ridussero tutte le parti dei Pianeti e della Terra in vetro; onde è che al presente la base della Terra si osserva esser vitrea e formata di arena e sabbia. Ma la sua superficie quando si estinse il fu[illegible] fu prodotta dalla vastissima atmosfera che avea quando era Sole, r[illegible]na di vapori, di parti calcinate, saline, bituminose, &c. che cadendo dall'alto coprirono di strati diversi tutta la sua superficie. Onde si formarono in appresso le pietre, i metalli ed i minerali, ed i vapori soverchi produssero i mari. Di tutto ciò non assegnando il Leibnitz alcuna ragione, resta meritamente il suo sistema nel numero dei possibili. Fra tutti questi che hanno esposto la Teoria della Terra con tutta giustizia porta il vanto il Signor Buffon nel primo Tomo della sua Storia Naturale, come si vede sul fine della nostra prima Sezione. Le osservazioni che quivi espone non sono tutte vere; ma siccome nell'esporre le nostre osservazioni intorno la vera struttura presente della Terra faremo uso di tutte quelle che sono le più accurate; così tralasciamo di riferire l'intero suo sistema.

70. Os-

70. *Osservazioni*. Omessi dunque tutti i Sistemi, esporremo la natura dell'interno della Terra fino a quelle profondità che sono arrivati i Cavatori §. 67. secondo le più accurate e moderne osservazioni, la maggior parte delle quali dobbiamo all'ingegnosissimo Buffon. Cominciando dunque prima dalla Terra arida, e dalle Montagne per passar poi alla costituzione del mare, si è osservato che: *Primo* la corteccia esteriore della Terra è composta di *strati*, che nelle Pianure sono per lo più orizzontali, se pure qualche terremoto, o nascita inprovvisa di Vulcano non abbia disturbato la loro direzione; nelle Montagne poi sono per lo più disposti obliquamente; e gli uni e gli altri nella loro estensione qualunque sia, sono sempre della stessa grossezza, tuttochè fossero interrotti da una Valle, o acqua. Questi strati non conservano alcuno ordine di gravità; spesso si trovano strati di pietra pesantissima sopra la creta, o l'arena. Da tali proprietà dei strati si ricava una conghiettura per determinare se due parti di Terra separate al presente siano anticamente state unite. A cagion d'esempio nello stretto di Cales tra la Francia e l'Inghilterra si osserva che dall'una e dall'altra parte si trovano alla stessa altezza strati della stessa Terra, o pietra, e che nelle Pietre gli angoli che sporgono in fuori da una parte, corrispondono esattamente agli angoli rientranti dell'altra; onde probabilmente si conghiettura che l'Inghilterra sia stata unita anticamente alla Francia, e quindi per qualche terremoto di terra, o di mare, o di qualche Vulcano improvvisamente nato si sieno separate. Lo stesso si osserva nello stretto di Gibilterra tra la Spagna e l'Africa, nello stretto di Messina tra la Sicilia e l'Italia &c. Questi strati della Terra per lo più sono in quasi tutta la superficie terrestre ricoperti di quello strato che si chiama *Humus*, o terra *degli Orti*. Questa è composta di parti di polvere che vola per l'aria detta perciò, quando è unita coll'acqua, *fango*, di parti di pietra e di arena, e di parti nate dalla putrefazione delle piante e degli animali. Se nella terra degli Orti è il fango in maggior quantità, la terra è rossa; se l'arena e pietre, è bianchiccia, se le parti de Vegetabili ed Animali è nera, e grassa. Sotto questa poi stanno gli strati di rena, sabbia, pietra, marmo, creta, marna &c. Dentro le viscere della Terra oltre agli strati si trovano i metalli, i minerali, le gemme e le pietre dure disposte per *cumuli*, o per *vene*, che sono strati di poca larghezza, e molta lunghezza. Per formare un idea di alcuni scavamenti esporrò ciò che fu osservato da Buffon in Marly vicino Parigi nello scavare un Pozzo alla profondità di 101 piedi. Il primo strato fu di terra d'Orti piedi 13: Il secondo di terra d'Orti con molta Sabbia di piedi 2: Il terzo di fango mischiato con arena vitrificata di piedi 3: Il quarto di marna dura piedi 2: Il quinto di pietra mescolata con marna piedi 4. Il sesto di marna polverosa mescolata con sabbia vitrificata piedi

5. Il settimo di sabbia sottilissima vitrificata piede 1½: L'ottavo di marna terrea piedi 3½: Il nono di marna durissima mischiata con selci piedi 3½. Il decimo di arena, o marna polverosa piedi 1½. L'undecimo di pietra dura sonora piedi 1½. Il duodecimo di arena mescolata con marna piedi 1½. Il decimoterzo di marna petrificata piedi 1½. Il decimoquarto di marna pietrificata più grossa piedi 1½. Il decimoquinto di marna pietrificata ancora più grossa piedi 2½. Il decimosesto di sabbia sottilissima piedi 1½. Il decimosettimo di arena sottile piedi 2. Il decimottavo di marna pietrificata piedi 3½. Il decimonono di marna polverosa piedi 1½. Il vigesimo di pietra calcinabile piedi 1. Il vigesimoprimo di sabbia vitrificata con delle conchiglie marine piedi 3. Il vigesimosecondo di sabbia vitrificata bianca con delle conchiglie piedi 2. Il vigesimoterzo di sabbia rosseggiante con delle conchiglie piedi 1. Il vigesimoquarto di sabbia più grossa con delle conchiglie piedi 1. Il vigesimoquinto di sabbia sottile grigia con delle conchiglie piedi 8½. Il vigesimosesto di sabbia grassa sottilissima con qualche conchiglia piedi 3. Il vigesimosettimo di pietra arenosa piedi 3. Il vigesimottavo di sabbia rosseggiante piedi 4. Il vigesimonono di sabbia bianca piedi 3½. Il trigesimo di sabbia rossa piedi 15.

71. *Osservazioni. Secondo.* Oltre agli strati comuni, cumuli, e vene, si trovano in moltissimi luoghi strati di conchiglie, pesci marini pietrificati, e strati di ossa di animali, ed ancora di Uomini, come di fresco si son trovati di una considerabile estensione nell'Istria sul mare Adriatico. Si trovano ancora molte conchiglie, o loro frammenti dentro gli strati comuni. Nell'Istoria dell'Accademia di Parigi all'anno 1720 vengono descritte dal Sig. Reaumur quelle che si trovano in Turena, 36 leghe lontano dal mare, e questo strato è alla profondità fino di 20 piedi, e contiene tese parigine 43560000, o nove leghe quadrate. Si trovano ancora strati di conchiglie nelle Alpi, come nel Monte Cenis, nei Monti di Genova, negli Appennini, nei Monti del Tirolo, nel Monte Paderno vicino a Bologna, ed in quasi tutte le cave di Pietra in Italia, nelle Colline di Puglia, e Calabria, ed in più luoghi della Germania, ed Ungheria. Tommaso Shaw nei suoi viaggi nell'Oriente stampati nel 1743, riferisce più luoghi di Asia e d'Africa, ove si ritrovano simili strati. *Terzo.* Oltre all'interna struttura della Terra debbono considerarsi ancora le disuguaglianze della sua superficie che sono le montagne, e loro disposizione. Alcune Montagne si estendono per un lungo tratto di terra e si chiamano catena di Monti, alcune sono isolate come il Vesuvio nel Regno di Napoli, ed altre, le quali se si trovano nelle Isole si chiamano *Picbi*, come il Pico di Teneriffa, la di cui altezza dal mare è di una lega e mezza perpendicolare; la stessa altezza ha il Pico dell'Isola del Ferro. Le Catene più alte dei Monti sono nella Zona torrida, come le Cor-

 di-

digliere, descritte dal Signor la Condamine nella *Figura della Terra* del 1751, i Monti delle Luna e del Monomotasca in Africa, il Monte Atlante sotto l'Equatore &c. Nelle Zone temperate sono più bassi, nelle Zone fredde i più piccioli di tutti. Così ancora è stato osservato che i monti altissimi di tutta la Terra sono nell'America Meridionale e principalmente nel Perù, essendo la loro altezza dal mare 3000 tese. E stata in oltre notata la direzione dei monti nel Vecchio e Nuovo continente. In Europa, Asia, ed Africa le loro catene vanno da Occidente in Oriente; nell' America da Settentrione a Mezogiorno. Se vanno da Oriente in Occidente hanno da tutti e due i lati delle prominenze che si diriggono da settentrione a mezogiorno, come osserva Bourguet. *Quarto*. Come ogni montagna forma le sue valli, e con ciò rende disuguale la terra, così le *acque del mare* ancora col loro alveo, o diverse profondità; la rendono disuguale nella superficie, sebbene la superficie delle acque copra queste ineguaglianze. Siccome il mare colla sua profondità rende disuguale la terra, essendo il mare un gran vallone tra diverse pianure di terra ricoperto di acque, così dentro questi gran valloni, o alvei del mare vi sono delle montagne di figure diverse, le quali colla loro cima più o meno distesa arrivano o a pelo di acqua, e si chiamano *Banchi*, che per lo più sono di arena, o salgono ad una certa altezza sopra la superficie dell'acqua, e se sono di piccola estensione si chiamano *scogli*, se di estensione considerabile, vengono dette Isole. *Quinto*. Il mare detto ancora l'Oceano insieme colla Terra forma la sua superficie; ma nel tempo stesso entra dentro Terra in più luoghi, e così ristringe la sua estensione, e si chiama *Mare mediterraneo*; se vi entra per uno stretto, e se l'apertura per cui entra è larga, si dice *Seno*. In molti luoghi il mare cinge di quà e di là qualche lingua di terra, e questa si chiama *Istmo*. Sovente si trovano dentro Terra, o nel continente dei tratti di acque marine di diverse estensioni, che almeno apparentemente non comunicano coll'Oceano, come è il Mare Caspio il quale propriamente vien detto *Lago*; Pel contrario il Mar Nero comunica col Mediterraneo per mezo dello stretto de' Dardanelli. *Sesto*. Intorno al mare debbono considerarsi le diverse figure dei lidi. Alcuni di questi sono al pari delle acque, alcuni sono eminenti e formati da arene accumulate, e gettate dal mare, come in più luoghi dell'Olanda, e questi lidi si chiamano *Dunes*, per mezo delle quali i territorj sottoposti sono difesi dalle acque. Se questi lidi siano artificiosamente formati con travi, e tavoloni per impedire che le acque del mare non inondino i terreni, allora si chiamano *Dighe*. I lidi inoltre in più luoghi si terminano con altissime rupi. Quanto più sono inalzati i lidi, tanto maggiore è quivi la profondità del mare, che alle volte si trova di 800 piedi. Le comuni *profondità* sono da braccia 60 fi-

no a 150. Intorno alle Isole per lo più le profondità sono grandi, essendo come abbiam detto le Isole la cima dei Monti marini. *Settimo*. In varj luoghi della superficie del mare si osservano dei *Gorghi* costanti, cioè un moto vorticoso delle acque del mare, in cui se disgraziatamente s'incontra un Vascello dopo essere stato trasportato violentemente in giro più volte per una spirale, giunto finalmente al centro viene dalle acque assorbito, e dopo alquante ore vomitato sulla superficie. Di una simile specie è l'Euripo nella Grecia detto oggi *Stretto di Negroponte*. Un altro avvenne nello stretto di Messina tra la Sicilia e Regno di Napoli; un altro se ne vede nel mare di Norvegia massimo di tutti, essendo la sua estensione di 20 leghe. Più ancora se ne trovano nel mare della Cina, del Giappone, e alle Isole Antille. Questi gorghi di acque hanno la loro origine dalle maree, non come alcuni han creduto da profondissime voragini nel fondo del mare. E' noto che la marea incontrandosi in uno stretto di mare tra due terre si muta in Corrente. Ora se due maree da luoghi opposti entrano in uno stretto, si mutano in due correnti opposte che formando tra di loro qualche angolo producano nelle acque il moto vorticoso dei Gorghi. *Ottavo*. Sono ancora considerabili le mutazioni accadute nella superficie della terra da grotte e caverne sprofondate nei monti da inondazioni del mare, da terremoti, e da Vulcani sorti improvvisamente. Nel 1682 in Frisia e Zelanda le acque del mare coprirono più di 100000 Villaggi, ed annegarono 10000 persone. Lungo sarebbe l'esporre tutte le mutazioni accadute alla terra; le storie tutte ne sono piene; si consulti inoltre Buffon nel luogo citato, e Varenio nella sua Geografia ristampata a Parigi nel 1755. e l'Opera stampata in Napoli nel 1776 in due Tomi in foglio dal Cavalier Hamilton Ministro Plenipotenziario quà del Re d'Inghilterra, che ha per titolo *Campi Phlegrei*, o Osservazioni sopra i Vulcani delle Sicilie con 54 rami miniati dei luoghi particolari; Opera nel suo genere compitissima.

72. *Osservazioni*. *Nono*. Plinio nella Storia naturale, e Seneca nelle questioni naturali, Leodio nel Dizionario Geografico, Kircher nel suo *Mundus subterraneus*, Giovanni Weichardo Valvasor, e Bernardo Connor negli Atti di Lipsia del 1689, 1700. Ermanno Van-der-kardt, Carlo Leigh nella storia naturale lib. 3. Filippo Aprile ne' viaggi carte 73., Giorgio Agricola *de re Metallica*, e molti altri tutti concordano, che nelle viscere della terra si trovano quantità di grotte, e vastissime caverne, alcune ripiene d'acqua, altre vote, alcune ripiene d'aliti, che levano il respiro, o velenosi, come spesso accade ai cavatori di miniere. Questo s'osserva nelle spelonche di Corcos Città della Caramania, nella Natolia; ne' monti Caspj in Persia, nella grotta d'Adelsberg; in molti luoghi della Carniola; vicino a Cracovia; nelle Campagne di Brunsuich; nella Darbia in Inghilterra, principalmente nella cele-

celebre caverna detta Pool s'Hole; nell'Asia, nella Città di Suez ec. Lo stesso ancora conferma Giacomo Scheuchzero ne' suoi viaggi transalpini, Pittone de Tournefort nella relazione d'un viaggio in Levante fatto per ordine della Francia, che è stampato in due tomi a Lione nel 1727. e molti altri de' viaggiatori.

73. Da queste osservazioni si deduce, che la terra è un corpo eterogeneo, in cui si trova una multiplicità di parti tutte di specie diverse, che sono capaci di fermentare, e produrre molti effetti sorprendenti in natura; inoltre nelle sue viscere veggonsi quantità di luoghi voti interamente di parti solide terrestri, e capaci di contenere, e ricevere molte acque.

74. Data un'idea generale dell'interna struttura del nostro globo passeremo ad asaminare, i *corpi naturali*, che da questo si cavano, detti perciò *Fossili* con un nome generale. Indi esporremo la loro risoluzione Chimica, per mezzo d'alcuni *Istrumenti*, *ed Operazioni*, colle quali si renderanno noti i *Principj* dei quali sono composti.

C A P O II.

Corpi che si cavano dalla Terra, *detti* Fossili.

75. TUtte queste materie che dalla Terra si cavano, dette perciò *Fossili*, o trovansi disposte per *strati*, o per *Vene*, e *mucchi*: Le Terre, le Pietre, le Concrezioni, eccetto i Cristalli, Gemme, e Selci per lo più trovansi unite in strati, cioè in estensioni larghe, e lunghe, e quegli scavamenti diconsi *Cave*, da Latini *Fodinæ*. All'incontro i Metalli ed altri Minerali ritrovansi in Mucchi, e Vene, cioè o accumulati, o disposti per lunghe estensioni; e tali scavi vengono detti *Miniere*, e in latino *Mineræ*.

76. Per assicurarsi che in un luogo siavi una Miniera, bisogna fare attenzione ai seguenti contrassegni. I. Se nel luogo dato ritrovinsi delle belle concrezioni dette *Marcasite*. II. Se da quel monte o luogo scaturiscano acque minerali di sapor salso, sulfureo, o che depongano al fondo una terra bianca. III. Se a basse altezze dalla superficie si sollevino dei vapori a guisa di nuvole, osservabili sopratutto sul fare del giorno. IV. Se la neve ivi caduta tosto si liquefaccia. V. Se le erbe ivi nate sian poche e di pallido colore, e sebbene un tal fenomeno potrebbe provenire dalla sterilità della terra, pure perchè sì fatte miniere in tali luoghi sogliono ritrovarsi, può avvenire facilmente che sian vere.

77. I Siti ne' quali sogliono i scavatori far le loro ricerche sono i monti: le pianure da essi si abbandonano. Li scavi ne' monti sono molto più agevoli che nelle pianure; ivi facilmente gli strati, o vene scopronsi, allorchè nelle pianure coltivate bisognerebbe gran tempo e sarebbesi del gran danno, guastando un terreno atto alla semina: Ne' monti non si sta tanto soggetto ad incontrar acque correnti, le quali

in

in essi si raccolgono per correr poi nei piani. Finalmente in una pianura dovrebbe prima scavarsi perpendicolarmente e poi andar in dentro, allora quando ne' Monti obliquamente con somma facilità può penetrarsi.

78. Trovata che si è l' origine di una Miniera devesi camminare avanti secondo la dilei direzione. Questi strati però non trovansi sempre disposti nella medesima guisa: alcune vene dall' alto del monte scendono verso basso, dette perciò *vene profonde* come, AA, CC *nella fig.* 1. lo spazio BB tra queste se sono più di una dicesi *Intervenio*. Se queste vene occupano un considerabile spazio nel monte diconsi *vene profonde accumulate*, come A, C, D, E, F, *fig.* 2. tramezzate dagl' Intervenj B, B, B, B. Di queste alcune vene sono disposte orizontalmente come *nella fig.* 3. A, B, D, E, e C l'intervenio. Se queste vene hanno di larghezza tre dita o un palmo diconsi *vene anguste*; se un piede, un cubito, o passo *vene larghe*. La di loro direzione non intutte è la medesima, alcune da Oriente in Occidente, altre da Mezogiorno a Settentrione, altre per direzioni intermedie. Sovente la vena diramandosi poscia torna ad unirsi come nella fig. 4; alle volte viene da un altra intersecata come AA da CC, ed allora AA dicesi *Principale*, CC *transversale*.

Tav.7. Fig.1.

Fig.2.

Fig.3.

Fig.4.

79. Le vene metalliche cumunque elle si siano, si ritrovano il più delle volte tramezzate fra sassi, o da alcune spezie di terre, a cui si attaccano. I Cavatori hanno la pratica di conoscere, quando son prossimi alla miniera, ed altresì sanno, trovatala una volta, giammai non perderla; costando da ripetute osservazioni che *la Vena non muta mai la prima direzione, trovata sul principio, sebbene resti interrotta da fiume, acqua, o tratto di terra*, di modo che scavando al di là, si vede continuare.

80. Esposta la maniera con cui trovansi i Metalli sotterra, conviene co' Naturalisti indagare la di loro origine. Taluni credono che Iddio nel principio della creazione avesseli formati, e riposti nelle viscere della Terra, i quali spinti dalla materia verticosa che gira secondo il Cartesio intorno alla Terra, furono accumulati nel di lei centro; ivi col tratto del tempo corrosi dai sali, dal calore interno centrale furono obbligati, ridotti in parti, a salire verso la superficie della Terra, ed in alcuni luoghi radunati produssero le miniere. Il Woodvard poi non da tali cagioni li crede sciolti, ma dalle acque Diluviane; o secondo il Burnet presero dopo tal tempo la forma di metalli, il che scorgesi contrario alle sacre Carte in cui si legge nel Genesi che Tubalcain figliuolo di Lamech, e Sella, *fuit malleator, & faber in cuncta opera æris, & ferri*; il ferro dunque ed il rame almeno in quei tempi esistevano.

81. Altrimenti la pensa il Signor Tournefort, come riferisce nelle Memorie dell' Accademia Reale del 1702. Crede egli crescere tutti i fos-

fossili come le piante dal seme: un granello di sabbia ha potuto produrre una sterminata rupe, poichè il succo girando ne' di lui organi ha potuto sì fattamente aumentarlo. Riferisce d'aver egli osservato in una Grotta nell'Isola di Cipro che le incisure di alcune lettere scolpite sù di un marmo non solo si erano cancellate, ma ancora erano accresciute. Una tal opinione però incontra de' ben molti ostacoli: Non è ella provata che da questa esposta osservazione la quale può spiegarsi con dire che tali escrescenze fossero state prodotte da un' apposizione di parti. Non ancora si sono con isquisiti microscopj osservati organi in sì fatti corpi. Finalmente tormentando con attivissimo fuoco i metalli, e simili corpi, e guastando così la loro organizasione, non solo non si mutano, ma più perfetti diventano. Sono dunque interamente immaginarj cotesti organi del Tournefort.

82. Altri finalmente credono avere Iddio soltanto creati, e sparsi per la Terra i primi elementi di questi corpi, i quali uniti ed ammassati si ritrovano poi nelle vene. Non possiamo noi colle leggi meccaniche spiegare la formazione di questi primi elementi: abbisogna per tale affare l'onnipotenza, e libertà di un Ente Supremo. Non possiam noi render ragione del perchè così Iddio abbia organizzate le piante, gli animali &c., ma possiamo bensì, poste tali creature, spiegare i fenomeni che producono. Se dunque ammetteremo tai primi elementi così da Dio creati, e loro attribuiamo alcune forze Naturali, come l'attrazione &c. noi potremo agevolmente spiegare i fenomeni, e confermare tale opinione colle seguenti osservazioni.

83. *Osservazioni*. Ovunque la terra si cavi, si troverà questa ripiena di parti saline, sulfuree, terrestri, pietrose, metalliche, e da per tutto di particelle di ferro. Se dunque vogliamo ammettere varie cagioni interne, come il calore, l'effervescenza, il moto delle acque, l'acido vago, ed altre forze, come la mutua tendenza, *o affinità*, potranno benissimo tali elementi unirsi, ed ammassarsi. Tali ammassamenti, e produzioni le abbiamo finanche sotto gli occhi. Infinite Grotte sonvi sulla Terra, nelle quali dalle Volte grondando acqua ripiena di terre calcarie, solfi, ed altro si veggono produrre di varj scherzi, come colonne, piramidi &c. solide, le quali essendo prima molli come creta, diventano poscia durissime. Nella Città di Avella distante 16 miglia da Napoli in una grotta, e nei pozzi ancora, in altri luoghi osservasi un tal fenomeno. Lo stesso accade in Tivoli poco discosto da Roma. Alcune cave in Italia si sono a capo di cento anni talmente riempiute che non antiche, ma nuove sembrano: si sono trovati eziandio in alcuni scavi de' martelli, picconi, ed altri strumenti fabrili. Finalmente le Chimiche operazioni ci anno insegnato di formare varj fossili dalla mistura di altri coll'ajuto del fuoco. Si forma il topazio sciogliendo la polvere delle selci bianche colla calce del piom-

piombo, e colle scorie del rame, il rubino &c.; finalmente infiniti altri composti si anno, mischiando col fuoco varie sostanze, come l'ottone, col rame, e pietra calaminare; col rame, stagno, e piombo si ha il bronzo delle Campane, e così di altri. Rimane dunque chiaro che i fossili si producono dalla soprapposizione di parti, prodotta dalla effervescenza delle parti terrestri:

84 I *Fossili*, cioè que' corpi, che si cavano dalle viscere della Terra si dividono in sei specie diverse; che sono le *Terre*, le *Pietre*, i *Sali*, i *Solfi*, o *Bitumi*, i *Metalli*, ed i *Semimetalli*. Siccome i sali, solfi, i semimetalli, e i metalli si cavano da terra mescolati nelle pietre, o in terre diverse, così da' cavatori vengono compresi sotto il nome generale di *Minerali*. A questi corpi naturali, che si cavano dalle viscere della Terra aggiungeremo que' che sono artificiali, e che vengono sotto nome di *preparazioni Chimiche*, e di *Residui delle preparazioni*.

85. Le *Terre* sono quelle sostanze fossili, composte di particelle separate, che non si sciolgono nell' acqua come i sali, i quali si uniscono così intimamente coll' acqua, che svaniscono dalla vista, nè si sciolgono nell' olio comune, come i solfi, ma mescolati coll' acqua la intorbidano.

86. Le *Pietre* sono corpi uniti, le parti de' quali sono attaccate insieme con una forza sensibile, e che non si sciolgono nell' acqua, o nell' olio; ed esposte al fuoco si mutano, o in calce, oppure si liquefanno, e si cangiano in vetro; e raffreddato il vetro acquista una superficie concava, e questo pesa meno della pietra naturale; ovvero, come accade in alcune pietre non sono toccate dal fuoco, che perciò si chiamano *pietre apire*. Onde tutte le pietre si dividono in *Apire*, *Calcinabili*, e *Vitrificabili*.

87. I *Sali* sono que' fossili, che si sciolgono intimamente nell' acqua, conservando questa la propria trasparenza, e seccando in parte l' acqua si riducono sotto forma di cristalli di una figura determinata; esposti al fuoco fumano, ma non producono fiamma, e applicati sulla lingua producono una sensazione diversa dal proprio peso, che si chiama *sapore*.

88. I *Solfi* sono fossili, che si sciolgono solamente nell' olio si liquefanno al fuoco, producono fiamma, e si consumano tutti, lasciando poca terra; mandano un' odore ingrato, acuto, e soffocante; come sono il solfo comune, tutti i Bitumi, le Resine, l' Ambra, ec.

89. I *Metalli* sono corpi duri, solidi, più pesanti di tutti gli altri eccettuato il Mercurio, si liquefanno nel fuoco, e raffreddati vestono una figura convessa, sono *duttili*, o *malleabili*, cioè si estendono senza spezzarsi sotto il martello, per la quale proprietà si distinguono da tutti gli altri Fossili. Resistono più di tutti al fuoco, e finalmente si liquefanno, e crescendo il fuoco perdono la forma metallica, e si mutano in calce, indi in vetro. Calcinati ricuperano la forma metallica espo-

esponendoli al fuoco con qualche materia sulfurea; locchè si chiama *Revivificazione*, o *Rinascimento*.

90. I *Semimetalli* sono corpi pesanti, che si liquefanno al fuoco, indi raffreddati acquistano una superficie convessa, eccetto il Mercurio, che di natura sua è liquido, e facilmente vola nel fuoco; di più i semimetalli si rompono sotto il martello, cioè non si stendono, nè sono *malleabili*, o *duttili*, come i Metalli. Di questo genere sono il Mercurio, l'Arsenico, il Cobalto, l'Antimonio, il Bismuto, il Zin, e la Calamita.

CAPO III.

Operazioni, Istromenti, e Principj de' Fossili.

91. I Fossili, cioè que' corpi che si cavano dalle viscere della Terra, i Vegetabili, e gli Animali si possono coll'arte sciogliere ne' loro primi elementi, per quindi spiegarne le proprietà. La Scienza che insegna a far questo si dice *Chimica*. Siccome i principj de' Fossili sono gli stessi che quelli de' Vegetabili, e degli Animali, così dovendo trattare de' primi, esporremo anche le operazioni che si fanno sopra degli altri; tanto più che le piante ricevendo il loro nutrimento dalla terra, ricevono altresì le parti minime de' Fossili attenuate dal Sole, e dall' aria, e con queste si accrescono, e vegetano; come gli Animali si nutriscono delle piante, e de' loro semi.

92. Oggetto dunque della Chimica è il separare le diverse parti, che compongono un corpo, sia questo Fossile, Vegetabile, o Animale; quindi di esaminare le proprietà di queste particelle, le relazioni che hanno tra loro, le combinazioni diverse con altre; e finalmente come si riuniscono di nuovo insieme per far nascere il primo corpo, o si uniscono con altre per produrre un nuovo composto. Sebbene la divisione della materia vada in infinito; ciò non ostante abbiamo osservato nel §. 44. e seguenti che la Natura finalmente si ferma in alcune particelle semplicissime, inalterabili, e che non possono più dividersi in altre minori non per loro natura, ma perchè essendo assai coerenti, e solide, non si trova forza naturale che possa separarle. Queste parti insettili si chiamano i *primi elementi*. Di questa ragione sono l'*aria*, l'*acqua*, la *terra*, e il *fuoco*, quando sono purissimi, come vedremo. Siccome questi entrano nella composizione di tutti i corpi; perchè da tutti si cavano nello scomporli; così giunti che siamo a questi quattro elementi, non possiamo ulteriormente scioglierli. Se abbiano tutti la stessa solidità, la stessa figura, e le stesse proprietà non possiamo determinarlo; perchè sfuggono qualunque microscopio per acutissimo che sia. Prima di giugnere a questi elementi insettili, nello

scomporre i corpi ne troviamo degli altri, che sebbene a prima vista pajono tali, ciò non ostante coll'arte si dividono in altri minori, e questi chiameremo *elementi secondi*, il di cui numero è quasi infinito secondo le diverse combinazioni, che possono farsi de' quattro primi elementi, la diversa quantità che si può adoperare nel combinarli, e le diverse loro forze attraenti. Quindi nasce la varietà prodigiosa de' corpi che sono in natura, siano Fossili, Vegetabili, o Animali.

93. Gli elementi primi, o secondi si ricavano da' corpi per mezzo di alcune *operazioni*, dette *Chimiche*. Queste operazioni si fanno per mezzo di alcuni *istromenti* detti *Chimici*, che sono o *vasi*, o *fornelli*.

Operazioni Chimiche.

94. Lungo sarebbe il descrivere separatamente tutte le operazioni Chimiche, che si fanno sù i corpi, nè potrebbero agevolmente concepirsi; ma ciò si farà facilmente quando descriveremo le Operazioni particolari sù i corpi. Quì ne daremo un idea generale. La *Distillazione* è un'operazione con cui si separano per mezzo del fuoco gli elementi de' Vegetanti, e degli Animali principalmente, raccogliendo il vapore, ch'esce da loro quando si espongono al fuoco per mezzo di un vaso di vetro, detto *Lambicco*. Se in questa distillazione s' innalzino sali, o altri principj solidi, si chiama *Sublimazione*. Un altra operazione Chimica è la *Combustione*, per mezzo della quale si trovano altri principj de' corpi nelle Ceneri, o Carbone, che resta. Un' altra operazione è la *Torrefazione*, che è propria de' Metalli, e Minerali, colla quale abbrugiandosi si dispongono a poter raccogliere quello che vi è di Minerale. Un'altra operazione è la *Detonazione*, o *Decrepitazione*, che è propria de' sali, colla quale si dispongono per estrarne il loro acido. Un'altra operazione è la *Calcinazione*, che si adopra ne' Metalli, ne' Minerali, e nelle Pietre, colla quale si dispongono a *vetrificarsi*. Tutte queste operazioni si fanno per mezzo del Fuoco. Un'altra operazione è la *Soluzione*, per cui i Metalli, o Minerali posti in un fluido acido, che si dice *Mestruo*, si sciolgono nelle loro parti componenti. Un altra operazione è la *Fermentazione*, o effervescenza, che si fa ponendo in un vaso alcuni succhi di Vegetanti, o di Animali, i quali mischiati bollono, e spesso producono del calore. Da questa Fermentazione, se sono vegetabili, nasce il vino, o l'Aceto, o la Putrefazione, o tutte e trè queste cose una dopo l'altra. Se sono Animali, nasce l'ultima solamente. Quindi tre specie di Fermentazioni vi sono. *Fermentazione Vinosa*, *Fermentazione Acida*, e *Fermentazione Putrida*. Data un'idea delle principali operazioni Chimiche, le quali meglio si concepiranno nel decorso ai luoghi opportuni, passiamo

mo ora a descrivere i principali Stromenti, o vasi Chimici, co' quali si fanno queste operazioni.

Istromenti Chimici.

95. Gli Stromenti Chimici sono tutti i Vasi, che adoperano i Chimici per fare la soluzione de' corpi ne' loro elementi. Il primo vaso Chimico, e di uso più universale, è il *Lambicco*. E' questo un vaso composto di varj pezzi. Il più semplice si vede nella Fig. 3. A è la *Cucurbità*, dentro la quale si pongono i Vegetanti per estrarne i principj per mezzo del fuoco, B si chiama il *Capitello*, C il suo becco, che termina in un vaso come D nella Fig. 2. che si chiama il *Recipiente*. Sale per mezzo del fuoco il vapore primo della pianta, che per l'ordinario è l'acqua, e va nel Capitello B, ove refrigerato scende per il becco C nel Recipiente. Dopo l'acqua viene lo *spirito*, l'*Olio*, il *Sale*, ec., onde per raccogliere queste cose separatamente si muta il Recipiente. Nel distillare materie diverse spesso prima di tutti viene lo Spirito, come nel distillare il vino. Ciò si distingue facilmente. Quando sale l'acqua si vede alla superficie interna del Capitello, come una spezie di rugiada, che formando varie picciole goccie scende nel recipiente. Quando sale lo spirito si osservano alla superficie interiore del Capitello molte lunghe striscie di liquore, che continue scendono nel becco, e di là passano nel Recipiente a goccia a goccia. Per l'ordinario i Lambicchi sono di vetro, ma se ne adoperano ancora di rame stagnato dentro. Siccome il vapore che sale dalla Cucurbità è caldo, essendo continuo riscalda fortemente il Capitello B, che perciò conviene di continuo tener' umettato con acqua fresca per mezzo di una sponga, acciocchè possa condensare il vapore che sale, e diriggerlo pel becco nel Recipiente. Ma la maniera più comoda di refrigerare il Capitello è espressa nella Fig. 2. Sopra il Capitello C si adatta una conca di rame E, che ha il fondo incavato e si riempie d'acqua, la quale tiene fresco il Capitello C. Quando l'acqua si è riscaldata, per mezzo della chiave F si leva, e se ne pone della nuova. Lo stesso ancora si vede nella Fig. 4. più distintamente. Per distillare si adopra o il fuoco di carboni, o quello di arena, o quello dell'acqua, che dicesi *bagno Maria*, e serve per quelle piante delicate, che hanno bisogno di pochi gradi di fuoco, cioè che non oltrepassano i gradi ottanta del Termometro di Reaumur, che è il termine dell'acqua bollente, quando il Lambicco si espone al fuoco de' carboni, è necessario vestir di fuori la cucurbità di creta. Per adoperar l'acqua si adopera il vaso CD, col suo spiraglio a, per dove esce il fumo dell'acqua, e vi s'immerge la Cucurbità A, e sopra questa si luta il Capitello B, e sopra questo il vaso di rame E, che si chiama *Refrigerato*

Tav. 5. Fig. 3.

Tav. 5. Fig. 2.

Tav. 5. Fig. 4.

Tav. 5. Fig. 4.

Tav. 5. Fig. 6. Tav. 5. Fig. 10. *ratore*. Se si adopera arena per la distillazione, deve questa stacciarsi, acciocchè dia un grado di fuoco uguale, indi esporsi al fuoco di carboni, posta dentro il tegame C, ovvero nel vaso CD della Fig. 10., o nel vaso M; indi si pone la Cucurbita mezza immersa nell'arena.

96. Un'altro Vaso Chimico è il *Matraccio*, che ha la somiglianza di un fiasco di lungo collo A, come si vede nella Fig. 2. Si adopera questo nel distillare quelle materie che sono assai volatili, acciocchè non si affollino nel Capitello, e possa questo patire detrimento. Il Capitello C ha da avere il suo collo stretto per collocarsi nel collo del Matraccio, come si vede a parte nella Fig. 2. Si arma il Capitello del Refrigeratore E come abbiamo detto di sopra. (Tav. 5. Fig. 2.)

97. La *Storta*, o *Cornuta* è un'altro Vaso Chimico, che si adopera quando la materia da distillarsi è alquanto pesante, come l'Olio di Vitriolo, o altro, ed è un fiasco col collo storto come C. Acciocchè regga al fuoco, essendo di vetro, si luta al di fuori, e ancora di sopra, quando, come nella Fig, 7. si pone in un fornello chiuso a fuoco di riverbero. (Tav. 5. Fig. 5.)

98. *Lambicco Circolatorio* è un composto di due Matracci lutati uno sopra l'altro, come si vede in Figura, ne' due Matracci A, B. Posto il liquore in A, a fuoco lento sale in B, indi circola di nuovo in A, e risale in B; in questa forma si assottiglia, lo che si chiama *Rettificare*. (Tav. 5. Fig. 1.)

99. Il *Pellicano* è un'altro Vaso Chimico a simiglianza di un Lambicco, ma è tutto di un pezzo. A è la cucurbita. B fa le veci del Capitello, che ha i due becchi D, D, i quali terminano nella Cucurbita. In C è aperto col turaccio C per chiudere l'apertura del collo dopo che si è posta la materia da distillare. Si adopera questo vaso per quella operazione Chimica, che dicesi *Coobazione*. Supponiamo, che nella Cucurbita si siano posti fiori di rosmarino per estrarne lo spirito odoroso col beneficio dell'acqua, dello spirito di vino. Ponendo il vaso a fuoco lento, salirà lo spirito in B, impregnato di odore, indi scenderà per li due becchi D, D di nuovo in A, e s'impregnerà ancora di nuovo odore, e ciò si ripeterà più volte, lo che si chiama *Coobare*. (Tav. 5. Fig. 11.)

100. Il *Capitello senza fondo* detto in Francese *Aludel* è un'aggregato di vasi di vetro, o di terra, A, B, D, F, de' quali il primo A solo ha il fondo, e l'ultimo F è chiuso col turaccio C; serve questo vaso per depurare il Solfo, o i sali, che si pongono in A. Sale il Solfo come in sottilissimi fiocchi, che diconsi *Fiori di Solfo*. Con questo metodo si fa la sublimazione di molti corpi. (Tav. 5. Fig. 12.)

101. Nel distillare abbiamo detto, che deve *lutarsi* il Capitello colla Cucurbita, acciocchè non esali la materia, che si distilla. Il *luto* che si adopera si fa di farina di seme di lino, impastata con acqua. Ma quan-

quando deve lutarsi la Cucurbita, o la Storta al di fuori acciocchè regga al fuoco, si adopera arena sottile, creta, e peli di bue uniti insieme con acqua, e bene impastati, e s' incrosta il vetro all' altezza di un dito. Oppure si unisce sabbia, scoria di ferro, creta in polvere parti uguali, borra, o cimatura di panni, vetro pesto, e sale marino, il tutto bene impastato con acqua. In questo modo il Vetro regge a un violentissimo fuoco senza liquefarsi.

102. Un' altro vaso Chimico è il *Fornello*, che serve per porvi il fuoco dentro. I *Fornelli* si fanno o di fabbrica, o di creta, o di ferro, e sono varj secondo l' uso. Il più semplice è quello che si vede in A. a, e si chiamano gli *Spiragli*, o *Ventilatori del fuoco*. B si dice il *focolare*, nel quale si mettono i carboni. D si dice il *Cenerajo*, cioè il luogo, dove cadono le ceneri. C è il tegame, con cui si distilla ad arena. Questo si fa o di creta, o di ferro. Il *Fornello* della Fig. 7. anche esso o di creta, o di ferro, si chiama *Fornello di riverbero*, perchè il fuoco in B salendo a scaldare la Storta AC, viene dal Cupolino M riverberato sopra la stessa Storta, onde si accresce il calore: Lateralmente a B vi sono tre spiragli, G è il Recipiente, che si fa grande per ricevere i vapori de' sali che sono nella Storta. In questi fornelli di riverbero si può modificare il fuoco come si vuole. Se il Fornello è tutto aperto anche in H, il calore sarà come all' aria libera, potendo questa entrare da pertutto. Se tutte le aperture del fornello fussero chiuse, il fuoco presto si estinguerebbe. Se si chiude il Cenerajo, s' impedisce che l' aria abbia un libero accesso al fuoco, che sta in B. Se si chiude in H, s' impedisce l' uscita dell' aria rarefatta, onde la nuova non può entrare, e perciò il fuoco languisce. Se si chiudono le aperture laterali del focolare B, e de' tre spiragli à lui vicini, o altri, lasciando aperto il Generajo, ed il turaccio H, si produrrà una continua corrente d'aria nel fuoco, e perciò sarà vigoroso, e attivo, e tanto più se sono canali lunghi il Cenerajo, e l' apertura H; perchè più facilmente si dirigge l' aria in corrente. Un altra specie di fornello a riverbero si vede nella Fig. 8. ove l' apertura M termina nel cilindro MH, col turaccio H. Questi sogliono farsi di fabbrica, e servono ancora per la fusione de' Metalli, per far la quale con più prontezza vi si aggiungono i mantici lateralmente.

Tav. 5. Fig. 6.

Tav. 5. Fig. 8.

103. Un comodo fornello detto *Filosofico* è quello che descrive l'Abbate Nollet nel Tomo IV. delle sue Lezioni Fisiche, stampate a Parigi nel 1748. Lez. 14. Sez. IV. BC, è il fornello di ferro alto nove pollici, largo in diametro sette. Si chiude col coperchio D, che ha lo spiraglio d. In vece di fuoco si adopera la lucerna GH a tre lumi d' olio, che gli viene somministrato dal vaso F; sopra il Capitello AL si pone il Refrigeratore M, e al Capitello il Recipiente E. Se si vuol picciolo fuoco, si accenda un solo lucignolo, se maggio-

Tav. 5. Fig. 9.

giore, due ec.; ed acciocchè non facciano fumo, siano corti. In questo modo si possono ancora tenere varie materie in *digestione*, cioè tenerle a un fuoco moderato, acciocchè si dispongano a sciogliersi ne' loro elementi. Questo fornello è comodissimo, e si può adoperare nella propria camera anche in tempo di notte, senza aver bisogno di assistere all'operazione.

104. Un' altro Vaso Chimico è la *Coppella*, che è un Vaso triangolare di varie altezze, dentro cui si fondono i metalli a fuoco di riverbero: Questi Vasi si fanno di una terra, che è *refrattaria*, cioè che non si tocca dal fuoco, perciò detta *Apira*. Questa terra è assai porosa; così che i vapori metallici, e il vetro metallico passano per gli suoi pori, specialmente quello del piombo: perciò bisognerà adoperare una terra ricotta, e mezzo vitrificata, che non fa trapelare i vapori delle materie poste dentro di essa, ma è più fragile della prima terra.

105. In generale tre sono le materie, di cui si formano i vasi Chimici. I metalli, che sono per lo più Ferro, o Rame stagnato. La terra, o creta che è appira, o semivitrificata. Il vetro, o Cristallo. Quando si opera sopra materie saline, o oliose, non si possono adoperare vasi di Metallo, perchè vengono corrosi, quantunque siano stagnati. I vasi di terra sono per lo più fornelli, o vasi sublimatorj, o fusorj come le Coppelle. Il vetro è la miglior materia di tutte; perchè non sporca la materia sù cui si opera, non è corroso da' sali, o dagli olj, ne lascia passare alcuna cosa pe' suoi pori. Ma i vasi di vetro a un fuoco gagliardo si liquefanno, quantunque si ripari questo in parte col luto descritto nel §. 101. Molti altri Vasi Chimici si descriveranno nel fare le operazioni sopra corpi diversi.

GLI ELEMENTI.

I. L'*Aria*.

106. PEr nome di primi Elementi intendiamo quelli §. 44. ne' quali si risolvono i corpi, ed i quali non possono risolversi in altri. Di questa natura ne troviamo quattro, quando coll' arte sciogliamo i corpi in minime particelle. Questi sono l' *Aria*, l' *Acqua*, la *Terra*, ed il *Fuoco*. Non intendiamo quì di decidere se oltre questi primi Elementi ve ne siano degli altri; ma semplicemente asseriamo, che da' corpi tutti a noi noti in Natura si ricavano o tutti quattro, o tre, o due, e che questi sono insettili. L' *Aria* è quel fluido che circonda la Terra, e noi respiriamo. Ma questa è mescolata co' vapori, o particelle acquose, e coll' esalazioni, o parti asciutte che escono dalla superficie de' corpi. L' *Aria* di cui parliamo al presente la chiameremo

Ele-

Elementare per distinguerla da' vapori, e dall' esalazioni mescolate con essa. Quest'aria elementare ha due proprietà considerabili, cioè il *peso*, e l'*elateria*. L'Aria si condensa col freddo, e si dilata col caldo. Se l'Aria vien condensata dal freddo, o da altra forza, quando è libera si restituisce con tanta forza, con quanta è stata compressa, e così esercita il suo elaterio. Per mezzo di questo principalmente ci mostra la maggior parte de' fenomeni che osserviamo. Nel far la risoluzione de' corpi siano Vegetanti, o Animali, vediamo uscire una gran quantità di essa. Dal legno *Guajaco* ne esce una quantità prodigiosa. Credo però che ne' corpi non sia compressa con molta forza; perchè altrimenti col suo elaterio si sprigionerebbe da se.

II. *L'Acqua*.

107. L'*Acqua* è un' Elemento da tutti conosciuto, è diafana, insipida, e per lo più fluida, dico per l'ordinario; perchè ad un grado determinato di freddo diventa solida. Se si espone al fuoco si scalda, e bolle; onde riceve un grado di fuoco, ma questo è determinato; perchè lo riceve fino al grado 80 del Termometro di Reaumur, che è il grado 212 di quello di Fahreneith. Il peso dell'aria diverso influisce nel riscaldamento dell'acqua; perchè quanto più pesa l'Atmosfera tanto maggior calore riceve l'acqua, come vedremo parlando del Barometro nel Trattato dell'aria. Al massimo grado di calore è l'acqua quando bolle a grossi bolli. Se l'acqua si getta sopra un carbone, un metallo infocato, o liquefatto, l'olio bollente ec. si dissipa in un momento con tale impeto, e scoppio, che reca danni considerabili. Ciò si rifonde alla subita dilatazione dell'acqua, o dell'aria, che contiene. Tutte queste proprietà ha non solo l'acqua purissima, ma ancora la comune dei fiumi, dei fonti, e della pioggia, che sono mescolate di particelle diverse. Ma queste ricevono più gradi di caldo della purissima, secondo la varia qualità delle parti che contengono. L'Acqua entra nella composizione dei sali, e di tutti i Vegetanti, e Animali; ma pare che sia esclusa dall' essere elemento dei Metalli, e Semimetalli, come anche l'Aria. E ciò si dimostra perchè escludendo l'acqua da essi coll'infocarli, non si discompongono; onde l'acqua non entra nella loro tessitura.

III. *La Terra*.

108. L'Aria, e l'Acqua sono Elementi volatili dei corpi, perchè ad ogni grado di fuoco se ne volano; ma la *Terra* è quell'Elemento che a qualunque grado di fuoco è immutabile, e perciò si dice *fisso*. Quì non intendiamo parlare delle terre comuni che sono composte di

più

più corpi §. 85., e delle quali parleremo a suo luogo 120, e seg., ma solamente della *Terra elementare*, che resta dopo l'abbruciamento dei vegetanti, e animali, e dopo la calcinazione dei metalli, e semimetalli. Ma anche questa terra spesse volte contiene altri corpi, come i sali, e le parti dei metalli, e minerali, o parti volatili che restano legate con essa. Di più la terra stessa se è intimamente unita con qualche parte volatile, insieme con essa se ne va. Se tutte le terre cavate da diversi composti siano in loro stesse diverse, o la loro varietà nasca da altre parti intimamente con esse unite, non si è potuto finora determinare; è certo però che finora non abbiamo potuto avere una terra del tutto spogliata d'altre sostanze. Quello, che è sicuro si è che ogni *Terra* o è *Fusibile*, o non *Fusibile*; cioè è *Terra vitrificabile*, o non *vitrificabile*, che vale a dire Terra che si liquefà, e si muta in vetro, , o che a qualunque grado di fuoco resta solida. Per nome di *Vetro* s'intende una sostanza le di cui parti per l'azion del fuoco sono diventate così contigue, e intimamente unite, che formano tutto un corpo, che è trasparente affatto, o ha qualche trasparenza. Si sa inoltre che alcune terre, o pietre da se sole non si vitrificano, ma bensì unite; tali sono la calce, e la lavagna, come ha dimostrato du Hamel. La terra non vitrificabile si chiama encora *Terra assorbente*; perchè è porosa, e imbeve l'acqua; non così è la terra vitrificabile; onde abbiamo un metodo per distinguerle tra di loro.

IV. *Il Fuoco*.

109. Il *Fuoco* è quell'elemento attivissimo che disfà tutti i corpi, produce, quando è moderato la vegetazione delle piante, la vita degli animali, e il ravvivamento della natura. Vien detto dai Chimici, e dai Filosofi *Materia del Sole*, *Lume*, *Flogisto*, o *Fuoco concentrato nei corpi*, *Solfo principio*, *Materia infiammabile*, *elettrica* ec. Una delle principali proprietà del fuoco è di penetrare tutti i corpi, e di equilibrarsi in essi. Con questo equilibrio che affetta il fuoco si spiega l'Elettricità, e molti altri fenomeni nella natura. Dimostreremo parlando del fuoco che è diffuso ugualmente in tutti i corpi, quando non è violentato ad entrare più in uno che in un'altro; onde si spiega la fiamma, e l'infiammazione. Il fuoco è più specificamente leggiero dell'aria, onde se una sbarra di ferro mezza calda, e mezza fredda si sospende colla parte fredda in alto, più presto si scalda, che se si mette la parte fredda abbasso. E in generale in qualunque corpo le parti inferiori più facilmente si raffreddano delle superiori. Ciò però non si intende del fuoco che è libero a distribuirsi nei corpi, ma di quello che a forza è di soprappiù introdotto in uno, che in un'altro corpo. Un'altra proprietà del fuoco è di dilatare tutti i corpi nei i quali è spinto,

to, o entra liberamente. Il fuoco in una parola è l' agente universale; e il più attivo fuoco è quello dei raggi del Sole raccolti da una Lente di cristallo; detta perciò *Lente ustoria*, o da uno specchio concavo di cristallo. Ma il fuoco finora descritto è quel fluido da per tutto disperso, che perciò non entra nella composizione dei corpi; si trova però del fuoco consolidato in alcuni corpi, e che perciò è un vero elemento che entra nella composizione di essi; come sono tutti i zolfi, e bitumi, e di questo fuoco, detto *Flogisto* dobbiamo parlare separatamente.

V. *Il Flogisto*.

110. Dalle proprietà che abbiamo descritte del fuoco si vede che non è possibile di trattenerlo, e fissarlo nei corpi. Ma dall'altra parte se consideriamo tutti quei corpi che possono ardere, o bruciarsi, come sono le Piante, gli Animali, i Zolfi, i Bitumi ec. e che lasciano poche ceneri, ed alcuni appena, come i zolfi, bisogna conchiudere che contengono una quantità di fuoco, e questo consolidato, come vero elemento di essi. Anzi dimostreremo nel decorso che i metalli, e i semimetalli anche essi ne contengono porzione, sebbene non siano infiammabili. Come si consolidi, e fissi il fuoco, di modo che perda le sue proprietà, finora non è stato spiegato. Forse in natura vi saranno alcune parti che attraggono il fuoco con una forza quasi infinita, onde arriva a perdere la sua massima mobilità, e si fissa nei corpi. Qualunque ne sia la causa, il fatto è certo che in moltissimi corpi si trova il fuoco consolidato, e come loro elemento. Questo è quello che i Chimici chiamano *Flogisto*, o *Flogistico*, o *Solfo principio*, o *Materia infiammabile*, o *Materia che è pascolo del Fuoco*, o *Fuoco fisso*, o *consolidato*. Il Flogisto differisce dal Fuoco puro 1. Perchè quando si unisce ad un corpo non gli comunica nè calore, nè lume. 2. Non muta la solidità, o fluidità dei corpi, non divenendo dall'aggiunta del Flogisto nè più solidi, nè più fluidi, ma solamente li rende atti a liquefarsi come i solfi, o a fondersi, se sono metalli. 3. Si può il Flogisto togliere da un corpo, e passare in un'altro; ma in questo caso amendue i corpi soffrono delle mutazioni. Così, come osserveremo nel decorso, il Flogisto levato da un metallo lo riduce in calce; tornando a darglielo, gli restituisce la forma metallica.

VI. *Le Forze attraenti*.

111. Quali siano gli Elementi primi dei corpi, e li secondi abbiamo veduto nel §. 92. Dalla varietà di questi, e diverse loro combinazioni, e forze attraenti nasce la prodigiosa diversità dei corpi che sono in natura. Degli Elementi primi abbiamo parlato fin ora, resta a

parlare delle loro forze attraenti. Dell' Attrazione delle minime parti dei corpi abbiamo a sufficienza parlato nella prima parte della Fisica, una pruova convincentissima di questa Forza in natura sono tutte le Sperienze, e Osservazioni fatte dai Chimici sulla composizione, e risoluzione dei corpi. Essendo adunque abbondantemente dimostrata questa forza in natura, che produce l'aderenza di tutti i corpi, la supporremo, quantunque non sia sinora stata spiegata da alcuno. Con replicate sperienze, e osservazioni anno determinate i Chimici alcune Leggi colle quali opera questa forza nelle minime parti dei corpi, e queste le anno stabilite come norma sicura per la spiegazione dei Fenomeni della Chimica. Senac è stato uno dei Chimici, che più accuratamente degli altri le ha raccolte, come si può vedere nel suo Corso Chimico secondo i principj di Newton, e di Sthahl ristampato a Parigi in due tomi in ottavo nel 1737. Chiama quest' autore *Affinità*, o *Relazione*, che hanno le parti de' corpi questa forza attraente. Più estesamente, e con metodo più accurato ha trattato le materie Chimiche Macquer anche esso dell' Accademia Reale delle Scienze ne' Nuovi Elementi di Chimica Teorica ristampati a Parigi in un tomo in ottavo nel 1756., e ne' suoi Elementi di Chimica Pratica ristampati lo stesso anno a Parigi in due Tomi in ottavo. Chiama anch' esso l' Attrazione col nome di *Affinità*, o *Relazione*, ed espone più brevemente le leggi colle quali opera sulle minime particelle, e queste leggi conferma in tutte le Chimiche operazioni. Questo autore dunque principalmente seguiremo sì nelle leggi, che nel decorso del Trattato de' Fossili.

112. Primo. Se due particelle hanno dell' affinità, o dell' attrazione si uniscono, e formano un composto.

113. Secondo. Le sostanze simili hanno dell' Attrazione, e perciò si uniscono, come l' acqua all' acqua, la terra alla terra.

114. Terzo. Le parti, che si uniscono insieme perdono alcune delle loro proprietà, e il composto, che ne risulta, partecipa delle proprietà di ciascheduna parte, che lo compone. Così l' acqua che è volatile unita alla terra, che è fissa, perde porzione della sua volatilità, e così la terra della sua fissezza, e ne nasce un composto parte volatile, e parte fisso.

115. Quarto. Più sono semplici le parti, che si uniscono, più si attraggono; onde meno i corpi sono composti, più è difficile separarne le parti, che li compongono.

116. Quinto. Se due parti sono unite, e loro si presenta una terza particella, che non abbia alcuna affinità con una delle due, ma sia attratta dall' altra con maggior forza di quella, che attraeva la seconda particella, allora la prima particella abbandona la seconda per unirsi alla terza, onde si scioglie il primo composto, e se ne forma uno di nuovo.

117. Se-

117. Sesto: Se si presenta una terza particella a due già unite, e che la terza attragga quasi ugualmente la prima, e la seconda, si forma un nuovo composto di tre Elementi. Lo stesso ancora accade sebbene la terza non avesse affinità che con una delle due; purchè la sua affinità non sia maggiore di quella, che vi è tra le due prime; perchè allora si farebbe la risoluzione come abbiam veduto nella Legge quinta. Quindi nasce che se due particelle non possono unirsi, si uniranno se si adopera una particella, che abbia affinità con una di esse.

118. Queste Leggi, o verità fondamentali, colle quali opera la forza attraente verranno confermate, e rischiarate cogli esempj, quando parleremo della risoluzione de' corpi, e nel tempo stesso serviranno à noi per sciogliere moltissimi Problemi di Chimica, e per prevedere moltissimi effetti prima che si applichi un corpo ad un'altro; lo che renderà questa Chimica ben ragionata. Per farla tale seguirò il metodo accurato del citato Macquer §. 111. poco scostandomi da quello che esso ha tenuto, se non che per non mutare l'ordine dato alla Fisica, che deve andar unita colla Storia naturale; si troveranno le scoperte, e operazioni di Macquor sopra i Fossili distribuite coll'ordine alla Fisica conveniente, e con molte aggiunte.

119. Per vedere in una occhiata le sostanze Chimiche che hanno tra di loro relazione, o affinità maggiore, o minore il Signor Geoffroy ha stese in una Tavola particolare le principali materie Chimiche per mezzo di alcuni segni ideali, la spiegazione de' quali si trova in fine di questa Tavola. Per concepire come debba intendersi si pigli la prima colonna. Il primo segno indica l'Acido in generale. Sotto di questo si trova il segno dell'Alcali fisso con cui ha dell'Affinità. Sotto di questo vi è il segno dell'Alcali volatile, con cui ancora ha dell'affinità, ma minore del fisso. Sotto vi è il segno dell'Acqua, colla quale l'Acido ha minore affinità, che coll'Alcali volatile. Sotto di questo vi è il segno delle sostanze metalliche, colle quali l'Acido ha minore affinità, che coll'Acqua. Lo stesso si dica della seconda, e delle altre colonne. Tav. 6.

CAPO IV.

Le Terre.

120. LA *Terra* è quel corpo, le di cui parti sono sciolte, e non si unisce coll'acqua, ma subito la intorbida. Si ammollisce, e si gonfia nell'acqua, ma non si unisce intimamente con essa. Di più la Terra non si ammollisce nell'Olio, ma anzi alcune s'induriscono. La terra è la base della quale si formano le pietre. Alcune di queste proprietà convengono ancora alla terra elementare descritta nel

 §. 108.

§. 108., perchè sebbene l'acqua non si unisca intimamente colla terra fossile, ciò non ostante, come vedremo parlando de' Sali, la terra elementare si unisce intimamente coll'acqua, e forma l'acido, e l'alcali. Le terre fossili sono mescolate coll'Arena, co' Sali, cogli Olj, e co' Solfi, ec.

121. Le terre si dividono in quattro ordini, secondo che si cavano dalle viscere della Terra. Il primo ordine abbraccia le *terre magre*, il secondo le *terre grasse*, il terzo le *terre minerali*, il quarto le *arene*.

122. La terra magra è in polvere, ed è elastica. Si divide in due generi. Il primo genere abbraccia la *terra delle campagne*; il secondo la *terra calcaria*, o *creta*.

123. La *terra delle campagne* è composta di terra arida mescolata colle parti de' Vegetanti, e gli escrementi degli animali. Se si calcina, indi si lava coll'acqua, depone al fondo del vaso una vera terra elementare. Varie specie vi sono di queste terre; cioè la *terra negra*; la *terra rossa*, detta ancora *Zoica*, *Adamica*, o *Damascenica*. La *terra fosca*, detta ancora *terra d'ombra*, che è piena di bitume; la *terra nera de' Pittori*, detta ancora *inchiostro*; perchè con essa sciolta nell'acqua, insieme colla gomma Arabica si può fare l' inchiostro della Cina; la *terra palustre*, o *Vegetabile* detta *turba*; che viene formata dalle radici delle piante ne' luoghi paludosi marcite, indi seccata la palude, si trova sotto Terra principalmente in Olanda, e in Zelanda. Da questa, distillandola, si cava uno spirito penetrante, e volatile, e formatane la liscìva, ha un sapore urinoso, e quindi nasce la sua sterilità. Vi è un' altra specie di *turba* Vegetabile anche essa detta *Carbonaria*, composta di terra, di radici, e rami di piante macerate col calore, o coll'umido. Si dice *Carbonaria* perchè è dura, ma non produce carboni nel fuoco come l'altra, e si trova nella superficie della Terra. Un'altra specie è la *terra Animale*, o *di Cimiterio* prodotta dalla risoluzione degli Animali morti, e questa o si trova purissima, ed è terra elementare, o si trova mescolata colle altre parti degli Animali, e allor distillandola dà un sale alcali volatile, urinoso, onde mescolata cogli acidi fermenta.

124. Il secondo genere di terre aride è la *Creta*, o *terra calcaria* composta di parti aride e farinacee, che non si vitrificano al fuoco, se non vi si aggiunge il Sale alcali. Henckel crede che le crete siano di prima antichità, cioè antiche come il Mondo; perchè si trovano monti di creta, e ciò è vero di alcune crete. Neuman crede che nascano le crete dalle pietre da fucile, che col tempo si risolvono in creta; e ciò è vero di alcune altre.

125. Varie sono le specie di creta. *La creta bianca* detta *argentaria*, e *terra cretica*, di cui, essendo molle, si servono i disegnatori. L'altra è la *terra bianca Anglicana*, che bolle coll'acqua. L'altra specie è la *terra*

ra tufacea bianca, che principalmente in Svezia si trova, ed ha le proprietà della calce. L'altra specie è il *latte di Luna*, detto ancora *Agarico Minerale*, che è una terra calcaria friabile, e bianchissima, che si trova nelle spaccature de' Monti prodotta dalle *Stalattiti* polverizzate. Un'altra specie è il *latte di Luna solare* detto anche *Farina fossile*; perchè assomiglia moltissimo al fiore di farina, e si trova negli stessi luoghi dell'altra. Ne' tempi scorsi que' Villani che la trovarono i primi, credendola farina caduta dal Cielo la mescolarono colla vera farina, e ne morirono. Impastata nell'acqua non se ne possono formare vasi, perchè non ha coerenza; e perciò è una vera creta, non già *argilla*, o *marna*, che vedremo in appresso. Un' altra specie di Creta detta *Creta fluida*, o *Gurrh*, perchè scende a goccie dalle fessure delle grotte sotterranee, e s'indurisce rappresentando varie figure cilindriche, coniche ec. dette *Stalattiti*: Un'altra specie di creta è la *polverosa* detta ance *Calce naturale*, o *terra aceldama*. Un'altra specie è la *Creta rossa oscura* detta *Cimolia*. Un'altra è la *Creta verde*, o *di Smirne*, o Teodosiana.

126. Il *secondo ordine* delle terre comprende le *terre grasse*, così dette, perchè non vanno in polvere quando sono impastate coll'acqua, si gonfiano meno delle magre, sono tenaci, e oliose. Questo ordine §. 121. si divide in due *generi*. Il *primo* è delle *argille*; il secondo è delle *marne*. Le *argille* sono composte di parti lubriche ma coerenti; molte esposte al fuoco si vitrificano, e molte altre ad un gran fuoco resistono, e sono *apire*; Onde le argille si accostano più di tutte le terre alle terre elementari §. 120. Non fermentano con alcun' acido, se pure non contengono una terra calcaria. Delle argille si formano i *vasi* detti comunemente *di creta*.

127. La prima specie è l'argilla bianca, che s' indurisce dopo esser cotta, da cacciare scintille percossa coll'acciajo. La seconda specie è l' *argilla celeste*, o plastica, di cui si fanno i mattoni, e le tegole. La terza specie è l'*argilla colorita*, che si muta in vetro rosso, o nero. La quarta è l'*argilla de' vasellaj*, di cui si fanno i Vasi detti *di creta*, o *di terra*. La quinta è l'*argilla rossa*. La sesta è l'*argilla de' tintori spuria*; perchè la vera è una marna. Sbattuta nell'acqua fa la spuma come il sapone, diseccata si divide in lamine, onde non è buona per i vasi; non fermenta cogli acidi, onde i tintori non possono farne uso. La settima è l' *argilla refrattaria*, o *apira*, che è pallida se è d'Inghilterra, fosca, se di Francia, di color celeste, se di Asia. Di questa si fanno le Coppelle, o Crocciuoli per fondere i metalli. L'ottava specie sono i *Boli*, o *terre* dette *Sigillate*; perchè vi pongono il sigillo di ciascuna nazione, che le manda. Vengono da molti luoghi, cioè dall'Armenia, dalla Persia, dalla Boemia, dall' Isola di Lemnos, da quella di Malta. La nona specie è l'*argilla farinacea*,

che

che non è buona per li Vasi. La decima specie è l'*argilla*, *che si pietrifica*, dopo essere impastata coll' acqua. Da questa sono formate le *pietre a calce*.

128. Il secondo genere di *terre pingui* contiene le marne, le parti delle quali se sono pure, sono sottilissime, e morbide al tatto. Impastata la marna coll'acqua, s'indurisce nel fuoco, così che battuta coll' acciajo manda scintille, come la pietra focaja. Ogni marna fermenta cogli acidi. Alcune marne si vitrificano, e sono mezze trasparenti. Quelle, che contengono dell'argilla sono ottime per le porcellane.

129. Di marne vi sono varie specie. La prima è la *marna*, o *marga porcellana*, detta anche *terra calcaria Cinese*. La seconda specie è la *marna da pippe*, detta *terra Samia*, *Calamita*, o *Cimolia bianca*. Di questa si fanno i vasi comuni alla Cina, e le Faenze. La terza è la *marna cretacea*, o *Cimolia degli antichi*. La quarta è la *marna* de' tintori, che è saponacea, e laminosa, detta anche *Smettide*, o *Cimolia candida*. Serve per depurare la lana, e le sete. La quinta è la *marna che si scoglie nell' aria* detta *Epatide*. La sesta è la *marna*, che all' aria s'indurisce, è produce una pietra leggiera detta *Tufo*. La settima e la *marna fusoria*, che facilmente si vitrifica nel fuoco, di cui si servono per fare i modelli da gettare i metalli liquefatti.

130. Il terzo ordine, o classe abbraccia le *terre minerali*. Queste si distinguono dalle altre, perchè si sciolgono nell' acqua, e nell' Olio, e si liquefanno al fuoco. Onde devono contenere sali, solfi, parti metalliche, e semimetalliche. Quindi le terre minerali si dividono in tre *generi*. Il primo contiene le *terre saline*. Il secondo le *terre bituminose*. Il terzo le *terre semimetalliche* dette ancora *Ocre*, e le *Metalliche*. Le Ocre, o sono di Zin detta *terra Calaminare*, o *Calamina*, o *Giallamina*; o di ferro, o di rame sciolti nelle viscere della terra. L' Ocra di rame se è verde, si chiama *Verde montano*, se è celeste, si dice *ceruleo montano*.

131. Il *quarto ordine* delle terre comprende le *arene*, la *sabbia*, la *ghiaja*, o *Sabbione*, le parti delle quali sono separate, scabre al tatto, vanno al fondo dell' acqua, e non possono con essa impastarsi; ma formano coll' acqua, e altre terre molte pietre. Si dividono in due generi. Il primo genere abbraccia le *ghiaje*, o *Sabbioni*, Il secondo le *arene*, o *Sabbie*.

132. La *Ghiaja*, o *Sabbione* ha le parti così sottili che non si vedono, ma è scabra al tatto, va al fondo dell' acqua, non si liquefà, ne fermenta cogli Acidi. Si divide in più specie. La prima è la *ghiaja mobilissima* biancheggiante, impalpabile, e quasi fluida; così che si può dire l' *ultimo termine de' solidi*, *e il primo de' fluidi*; perchè se un cavatore incontra uno strato alto di questa, vi si sprofonda come fosse nell' acqua. Elmonzio la chiama *terra vergine*, e *arena che bolle*.

Ha creduto con alcuni Alchimisti, che sia uno de' primi principj del nostro Globo. La *seconda specie* è una ghiaja meno mobile della prima, e polverosa, di cui si servono per fare i modelli per le opere metalliche. La *terza specie* è la *ghiaja argillosa*, che è molle, perchè contiene l'argilla. La quarta specie è la *ghiaja indurita* detta ancora *terra Tripolitana*; perchè abbondante in Tripoli d'Africa. Distillata dà l'acido Vitriolico, e il sale ammoniaco se non è pura,

133. Il secondo genere di arene è l'*arena vera*, o la *sabbia*, che è l'unione di parti sensibili di pietre, minerali, e animali, che con una semplice lente ben si distinguono. Ve ne sono più specie. La prima specie è l'*arena composta di parti di spato, e quarzo* grosse, e disuguali. La seconda specie è l'*arena quarzosa*, di cui fanno gli orologj a polvere, le di cui parti sono uguali, rotonde, e brillanti. La terza specie d'arena è l'*arena quarzosa composta di parti sottili, e disuguali*; La quarta è l'*arena risplendente*, che serve in alcuni luoghi per mettere sopra le scritture, composta di parti di mica, o di Zin. La quinta è l'*arena metallica* composta di parti di ferro, di stagno, o di oro.

CAPO V.

Le Pietre.

134. LA seconda classe de' Fossili dopo le terre sono le *Pietre*. La pietra si distingue dalle terre perchè è più dura, e coerente di esse; si distingue da' Metalli, perchè non è duttile; da' Sali, perchè non si scioglie nell'acqua; da' Solfi, perchè non si scioglie nell'Olio; da' Semimetalli, perchè vitrificata acquista una superficie concava. Le Pietre si dividono in quattro ordini. Il primo è delle *Pietre Calcarie*; il secondo delle *Pietre Vitrificabili*; il terzo delle *Pietre Apire*; il quarto delle *Pietre composte* dette anche *Rupi*, e *Sassi*. Questi quattro ordini hanno la loro origine dalle terre. E' fuor d'ogni dubbio che le pietre hanno origine dalle terre; ora le terre §. 108. sono di due specie, *vitrificabili*, e *non vitrificabili*, cioè *Apire*; così ancora le *Pietre* altre saranno *vitrificabili*, altre *Apire*. Ma le Apire, o saranno tali prese intere, o saranno tali nelle loro parti, dopo esser ridotte in calce; perciò avremo i tre primi ordini delle pietre. Il quarto delle *Pietre composte* abbraccia quelle che in parte sono calcarie, in parte vitrificabili, e in parte apire. La diversità delle Pietre nascerà dalla diversità delle terre §. 120. di cui sono composte.

135. Il primo ordine abbraccia le *pietre calcarie*, cioè quelle che esposte al fuoco si mutano in *Calce*, e lasciate all'aria si cangiano in polvere. In tre maniere adunque si conoscono le pietre calcarie. Primo esponendole al fuoco, e vedendo se si calcinano. Secondo battute coll'

coll'acciaio non mandano scintille. Terzo ponendovi sopra un poco di acqua forte, subito fermentano; eccettuato il *Gesso*, che sebbene calcario non fermenta.

136. Le Pietre Calcarie si dividono in *quattro generi*. Il primo è delle P*ietre comuni a calce*. Il secondo de' *Marmi*. Il terzo de' *Gessi*. Il quarto de' *Spati*.

137. Le Pietre a calce sono di varie specie. La *prima* è quella pietra dura detta *Calcolo de' lidi*, che nella forma esteriore si assomiglia alla *Pietra focaja*, sebbene non mandi scintille. La *seconda specie* è la *pietra a calce splendente*, in cui si osservano delle laminette. La *terza specie*, di pietre a calce è quella che è scabrosa, e disuguale. Di queste pietre si forma la calce perfetta, di cui si fa uso nelle fabbriche, quantunque non trovandosi in un paese alcuna pietra di questo primo genere, si adoperano le pietre calcarie degli altri generi, e in caso di necessità si adoperano ancora le conchiglie di mare calcinate, quando in quel paese se ne trovino de' strati sotterranei.

138. Il secondo genere di pietre calcarie sono i *Marmi*, che sono di varie specie. La *prima* comprende i Marmi di un colore, o *bianco*, come il *Marmo Pario*, e *Arabico* ec., o *nero*, come il *Marmo Luculleo*, e la *Pietra di Paragone*; con cui si saggiano l'Oro, e l'Argento, strofinandoveli sopra; e il *Marmo giallo* detto *Numidico*; o il *Marmo rosso*, o *verde*, ec. La *seconda specie* di Marmi è il *Marmo variegato*, cioè distinto con macchie, o vene di diverso colore. Così il *Marmo Africano e di Carrara*, che sopra un fondo nero hà delle macchie bianche, o delle vene gialle, o rosse. Il Marmo detto *Porta Santa*, o *Broccatello*, che sopra un fondo giallo ha delle macchie rosse, e bianche, o di altro colore, e spesso delle vene bianche. Il *Marmo Lesbio*, che si trova nell' Isola di Lesbo, e sopra un fondo livido ha delle macchie rosse, grigie, nere ec. Il *Marmo Lacedemonio*, che sopra un fondo verde ha delle vene, o macchie bianche, grigie, gialle, ec. La *terza specie*, di Marmi del secondo genere abbraccia i *Marmi Figurati*, che sono quelli, ne' quali si osservano figure di alberi, di piante, di edificj, di fiumi, di grotte, di monti, di colli, ec. Di questa fatta è il *Marmo Fiorentino*, e di *Asia*.

139. Il *terzo genere* di pietre calcarie abbraccia i *Gessi*, che sono composti di particelle di figura romboidale, di laminette, e di filamenti, insieme mescolati. Non possono pulirsi come i Marmi, finchè risplendano, eccettuato l'*Alabastro*, che ammette qualche politura. Ve ne sono *varie specie*. La *prima* è l'*Alabastro*, che è composto di sottili, e risplendenti punti, e biancheggiante, ed hà alcune macchie nere, o è rufo, e allora si chiama *Onichite*. La *seconda specie*, è il *Gesso Concreto*, che si divide in laminette. La *terza specie* è il *Gesso cristallizzato* detto anche *Selenite*; le sue parti hanno una figura rom-

boi-

boidale. La *quarta ſpecie* di Geſſi è il *Geſſo traſparente a lamine romboidali*, che è il *Lapis ſpecularis* di Plinio, o lo *Specchio d' Aſino* di Mattioli. Le ſue lamine ſono fragiliſſime a differenza di quelle nelle quali ſi ſcioglie il *vetro di Moſcovia*, detto comunemente in Italia *Talco Moſcovitico*. La *quinta ſpecie* è il *Geſſo a lamine diſuguali*, o traſparenti, o opache. La *ſeſta ſpecie* è il *Geſſo ſtriato*, cioè compoſto di filamenti paralleli. La *ſettima ſpecie* è il *Geſſo ſolido*, *pellucido*, *e fibroſo*. L' *ottava ſpecie* è il *Geſſo Foſforico*, o *Pietra di Bologna*, che calcinata manda lume all' oſcuro. La *nona ſpecie* è la *Pietra Nefritica*, che è verde, e compoſta di lamine ſemipellucide, ed è pingue al tatto.

140. Il quarto genere di pietre Calcarie, contiene gli *Spati*, detti anche *Marmi metallici*. Lo Spato è ordinariamente compoſto di parti piramidali, o parallelepipede, come ſi vede rompendolo; e la ſua ſuperficie è riſplendente; alcuni tra loro ſon duri come una Selce. Poſto al fuoco crepita, e ſi ſcioglie come farina. Varie ſpecie di Spati vi ſono. La prima è lo *Spato cubico*, o *romboidale*, che è duro. La ſeconda lo *Spato laminoſo* che è molle. La terza lo *Spato arenoſo*. La quarta lo *Spato pellucido*, e *molle*, che è l' *Androdamas* di Plinio. La quinta lo *Spato diafano* chiaro, e ſplendente, che duplica gli oggetti a chi guarda per eſſo, detto ancora *Criſtallo d' Islanda*. La ſeſta è lo *Spato Criſtallizzato* in gruppi di figura diverſa, ma ſenza punte, a differenza del Criſtallo montano, detto anche *Druſa Selenitica*. La ſettima ſpecie è lo *Spato opaco*, che ſtrofinato puzza, chiamato ancora *Pietra porco*. L' ottava ſpecie, è lo *Spato compatto vitreo*, che ha ſomiglianza col vetro.

141. Prima di paſſare al ſecondo ordine delle pietre è neceſſario dir qualche coſa della *Calce*. Si da il nome di Calce a qualunque Softanza, che dopo aver provato un determinato grado di fuoco non ſi fonde, nè liqueſà, ma muta la ſua natura, e perde la coerenza delle parti. Di queſto genere ſono le Pietre, e i Metalli dopo eſſere ſtate eſpoſte ad un certo grado di fuoco. Delle Calci metalliche parleremo trattando de' Metalli; quì tratteremo della *Calce Pietroſa*, che dà la denominazione al primo ordine delle Pietre, §. 135.

142. Quando ſi eſtrae la pietra calcinabile dal fuoco, ſi dice allora *Calce viva*. Se s' immerge nell' acqua un pezzo di Calce viva di freſco fatta, entrando nell' acqua ſi gonfia, ſi divide in una infinità di parti, produce uno ſtrepito, un bollimento, un fumo, e un conſiderabile calore capace di dar fuoco alle materie combuſtibili, come è accaduto in alcuni baſtimenti carichi di Calce, che bagnata dall' acqua piovana, ha dato fuoco al baſtimento. Se è poca la quantità dell' acqua, in cui ſi eſtingue la calce, forma come una paſta bianca, che ſi chiama *Calce eſtinta*; ſe è molta produce un' acqua bianchiſſima detta

Latte di Calce. Questo lasciato in riposo, dopo un certo tempo si schiarisce, e deposita al fondo le parti della Calce, e sulla superficie dell'acqua nasce una sottile pellicola, alquanto dura, detta *Crema*, o *Cremor di Calce*. La Calce viva tira l'umidità dall'aria come gli acidi concentrati, e gli alcali fissi disseccati, de' quali parleremo in appresso, e si divide in finissima polvere, ma non si scioglie in liquore, ed in questo stato, si chiama *Calce estinta all' aria*. Questa umidità altro che ad un fuoco violentissimo si può togliere, e così torna di nuovo Calce viva. La Calce estinta nell'acqua quando si è formata in pasta se si dissecca, fa varie crepature, e non ha consistenza. Ma se quando è in pasta vi si mescola della sabbia, o dell'arena, disseccandosi diventa dura come pietra, e si chiama *Smalto*, o *Calcina*, di cui si servono per le fabbriche. Difficile è lo spiegare questo indurimento. Avendo la Calce una grande affinità coll'acqua, dimostra la sua natura salina, e ciò si conferma per altre proprietà saline, per le quali si assomiglia agli alcali fissi; o per dir meglio è una cosa di mezzo tra la terra assorbente §. 108. e l'Alcali fisso. Imperocchè unita la calce all'acido vitriolico fermenta, e produce un Sal neutro di natura *Selenitico*; unita coll'Acido Nitroso fermenta, e ne nasce un sal neutro Nitroso, che è volatile, nè si cristallizza; unita coll'acido di Sal marino ne nasce un sale singolare, che è avidissimo dell'umidità dell'aria; ora queste tutte sono proprietà degli Alcali, o delle terre assorbenti unite cogli acidi, come vedremo parlando de' sali. Du Fay, che è stato il primo ad esaminare la Calce, ne ha cavato picciola quantità di sale. Malovin dopo di lui da più esperienze ricava che questo Sale contiene un Acido vitriolico. Più probabilmente Macquer da replicate sperienze conchiude, che non vi è materia salina nella calce come calce, e crede con Sthall che il fuoco assottigli la materia terrea delle pietre calcinabili, e così la rende atta ad unirsi coll'acqua, la quale poi può così mostrare queste proprietà saline; poichè il Sale è un composto di acqua, e di terra, come vedremo a suo luogo. Quindi si spiega come la Calce trattata cogli Alcali fissi li rende più attivi, e caustici, che cioè abbruciano, e fanno una cicatrice sulla pelle. Di fatto se dentro una lisciva di ceneri, o Alcali fissi si fa bollire la calce, disseccata la materia diventa assai caustica, e si dice *Pietra a cauterio*, che si fonde facilmente, tira, e ritiene l'umidità con maggior forza degli Alcali fissi.

143. Il secondo ordine delle Pietre abbraccia quelle, che sono Vitrificabili, delle quali si numerano sei generi. Il primo genere contiene le Pietre facili a fendersi in lamine, dette *Ardosie*, o *Lavagne*. Il secondo genere comprende le *Coti*, o pietre da aguzzare i ferri. Il terzo genere contiene le *Selci*. Il quarto le *Petroselci*, o *Diaspri*. Il quinto genere i *Quarzi*. Il sesto i *Cristalli*, e le *Gemme*.

144. Il

144. Il primo genere abbraccia le *Ardosie*, o *Lavagne*, delle quali vi sono più specie. La prima specie è la *Lavagna nera* composta di parti sottilissime; cosicchè riceve qualce pulimento. La seconda specie è la *Lavagna dura* di colore ceruleo, che serve di tegole in alcuni luoghi. La terza specie è la *Lavagna Carbonaria* di un' intenso color nero. La quarta è la *Lavagna solida*, *e molle*, detta anche *Cote di acqua*, perchè con questa, e l' acqua si aguzzano i coltelli. La quinta specie è la *Lavagna durissima*, che appena si divide in lamine come le altre. La sesta specie è la *Lavagna molle*, *e friabile*. La settima è la *Lavagna molle*, *e friabile de' Pittori*, detta anche *Creta nera*, o *Nigrica*.

145. Il secondo genere delle pietre vitrificabili è la *Cote* detta anche *Sasso arenario*; perchè pare un composto di arena di diverse sottigliezze. Ve ne sono di varie specie. La prima è la *Cote di Turchia*, le di cui parti sono impalbabili, e serve coll' olio per aguzzare i coltelli. La seconda è la *Cote volgare*, *o di acqua* detta anche *Mola*. La terza è la *Cote*, *che dà il passaggio all' acqua* detta *Filtro*. La quarta è la *Cote foraminosa*, che pare corrosa dal tarlo. La quinta è la *Cote composta di parti di ghiaja*, che serve per gli Edificj. La sesta è la *Cote volgare*, *dura*, *e arenaria*, che serve in Svezia per fare i gradini delle scale ne' luoghi umidi. La settima è la *Cote laminosa*, *e arenacea*. L' ottava è la *Cote composta di parti di sabbia di natura diversa*.

146. Il terzo genere delle pietre vitrificabili comprende le *Selci*, e le *Agate*, che si trovano dentro terra separate, e di forma piccola, e rotonda, non come le altre pietre per strati; anno la superficie scabrosa, ma sono composte di parti sottilissime, che in Italiano si direbbe *di grana finissima*. Percosse coll' acciajo mandano scintille di fuoco. Si dividono in due classi: la prima contiene le *Selci*; la seconda le *Agate*. Le Selci sono opache, e le Agate trasparenti. Le Selci quantunque siano coerenti, e alquanto lustre non possono pulirsi come specchi, o come le Agate; mandando scintille, si chiamano ancora *Pietre da fuoco*, *o da fucile*. Esposte lungo tempo all' aria si risolvono tutte in una terra bianca, che in molte vedesi aderente alla loro superficie. Ve ne sono tre specie. La prima è la *Selce opaca molle*. La seconda è la *Selce trasparente* in qualche modo, e molle. La terza è la *Selce durissima* propriamente dette *Selce a fuoco*, *e fucile*, da alcuni chiamata *Pyrimacus*. Delle pietre da fucile vi sono due differenze. La prima è la *pietra da fucile comune*; la seconda è la *pietra da fucile cretacea*, perchè si trova negli strati di Creta bianca, dalla quale è formata.

147. La seconda Classe di pietre del terzo genere abbraccia tutte le *Agate*. Le Agate sono Selci purissime che risplendono, anno vivi co-

colori, e si pulifcono come uno specchio. Sono di molte specie. La prima è l'*Agata bianca*, o di color vario femitrasparente. Se è bianca si dice *Cacolonio*, che si trova nelle rive di un fiume de' Calmucchi in Tartaria, detto *Cache*, e chiamando ivi tutte le pietre *Colone*, è venuto il nome di Cacolonio. Se questa pietra è di color vario, guardata a più lumi, si chiama *falso Opal*, che ha i colori come l'Iride. La feconda specie delle Agate è la *Sarda*, o *Corniola*, che è di un color rosso, o che tira al rosso, è quasi trasparente. Se è bianca con macchie rosse, si dice *Gemma di S. Stefano*. La terza specie è il *Calcedonio*, o *Onice bianca*. Appena trasparisce, è nebulosa, e vi è mefcolato il color grigio. Se si guarda il Sole per essa, si vedono i colori dell'Iride, onde si chiama ancora *Iride Calcedonia*. La quarta specie di Agate è l'*Agata mezza trasparente* detta *Onice*, la quale o ha delle fascie, o de' strati di diverso colore. Quando l' Onice ha delle fascie fra di loro parallele, per esempio una rossa, ed una bianca, allora principalmente in Italiano si chiama *Niccolo*. Quando le fascie sono disposte in giro, e concentriche, si chiama *Occhio di Belo*. Quando ha delle fascie tortuose, e circolari, una dalle quali sia rossa come la Sarda, allora si dice *Sardonica*. Su questi Onici, come altresì sopra le Corniole incidevano gli antichi le loro Deità, Imperadori, Eroi, ed altro. L' Onice a strati propriamente si dice *Mesite*, *Cameo*, o *Camebuja*. Il più stimato Cameo ha lo strato di sotto nero, e il superiore bianco come un latte, e qualche volta sopra questo un'altro strato nero. Per altro hanno il lor pregio ancora i Camei che anno il fondo ceruleo, o cenerino, e il superiore, o bianco, o giallo, ec. Ho veduti più volte Camei di cinque strati diversi posti uno sopra l'altro. Sopra i Camei gli antichi scolpivano in rilievo le immagini de' loro Eroi, Divinità, ec. sapendo far uso opportuno de' strati diversi. Per esempio se il Cameo era collo strato inferiore nero, e superiore bianco, la testa dell' Eroe la scavavano nello strato bianco, acciocchè comparisse lo strato di sotto nero, e sopra questo comparisse appoggiata la testa. Ho veduto un Cameo di cinque strati, il fondo del quale è cenerino, e sopra questo compariscono quattro cavalli di colori diversi, scolpitone uno per strato. L' Onice in generale è stata sempre la pietra più stimata presso gli Orientali, e nelle Sacre Carte si pone come la prima, e appresso i Cinesi fino al presente ne può solo far uso l'Imperadore. La quinta specie è l' Agata detta *vero Opal*, che è una pietra quasi del tutto trasparente, di color cangiante secondo il lume che vi cade sopra, e il sito dell'occhio dello spettatore, la quale dalla S. Scrittura si dice la più nobile delle pietre, e da Plinio vien chiamata *Asteria*. La settima specie è l'*Opal* detto *Occhio del Mondo*, che ha il colore delle unghie. L'ottava specie d' Agata è l' *Agata comune*, quasi trasparente, e questa o ha *di-*
ver-

versi colori vivi, *o è figurata*. Ve ne sono di tutte nere, di nere e altri colori misti, o del color di pelle di Leone, dette *Leonzj*; o di pelle di Pantera, detta *Pantacate*, *o Pardalio*; o nere, fosche, o grigie con macchie bianche, dette *Leucacate*; o nere, fosche, o grigie con macchie, o vene rosse, dette *Emacate*, la quale se ha le macchie come punti, si dice *Agata sacra*; se sono le macchie, o le vene d'un rosso pallido, si chiama *Sardacate*. Se l'Agata è verdastra con punti rossi, si dice *Diaspro Agata*. Si trovano Agate di tre, e di quattro colori, e questa si dice *Agata Elementare*. Le *Agate figurate* anno il loro nome dalla figura che rappresentano; *Tecnomorphos* si dice se le figure rappresentano caratteri, o figure Geometriche; *Uranomorphos* se rappresentano la Luna, o le Stelle; Agata *di color ondeggiante*, se rappresentano le onde dal mare; *Coralli Agate* se rappresentano rami di coralli; *Dendracate*, *o Agate Mocoensi*, se rappresentano rami, o alberi; *Cissite*, *o Catopasti* se rappresentano foglie d'edera; *Zoomorsi* se rappresentano animali, e se questi sono un capo di lepre, *Lagite*; di Palombo *Fasacate*; *Antropomorsi* se rappresentano figure umane; così è quella del Museo Reale di Upsal in Svezia, che da una parte mostra il passaggio del mar rosso fatto dagli Ebrei; e dall'altra il Giudizio universale. Deve però notarsi che sebbene si ritrovano le Agate *figurate naturali*, ve ne sono ancora delle *artefatte*. Si conoscono queste esponendole al fuoco, dove svaniscono le figure. Per dipingerci figure diverse, si adopera un pennello colla soluzione d'argento nell'acqua forte, perchè subito in quei luoghi dove è passato il pennello l'Agata diventa fosca; e ripetendosi le pennellate, diverrà rossigna; se si daranno le pennellate colla risoluzione di piombo nell'acqua forte; verranno di color negretto, o violetto; se colla soluzione del Bismuto saranno bianche, e opache. L'ottava specie d'Agata è *la Pietra Rondinella*, *o i Chelidonj minerali*, che anno varj colori, e si trovano nella sabbia tra le altre Agate di figura emisferica, o ovale, grandi come un seme di lino, o al più come un occhio di gambaro. Tiles nella Storia delle Pietre, Henckel nella loro origine, Buttner nella Corallografia, Kundmann nelle sue *Rariora naturæ*, e nel Volume 5. degli Atti di Afnia, riferiscono d'aver vedute delle paglie, del musco, e degli insetti nelle Agate, come nell'ambra: Onde ricavasi che debbono prima esser state fluide. Di fatto dalle Agate colla distillazione si cava un'olio, che rende verde il siroppo di viola. I Chimici fanno delle Agate artefatte con due dramme di crustacei calcinati, la quarta parte di sale Ammoniaco, e un poco di sciroppo acetoso di cedro, mischiato tutto, e gettandovi dell'acqua sopra. Non si può negare per altro che non vi siano Agate di prima origine, o dal principio del Mondo; sebbene di continuo se ne vadano formando.

148. Il

148. Il Quarto Genere delle Pietre vitrificabili contiene *i Diaspri*. Queste specie di Pietre di fuori e di dentro sono simili, avendo le loro parti come squame, o grani abbastanza visibili, non essendo lustre; sono meno dure delle selci, nè facilmente mandano scintille, nè possono pulirsi finchè splendano. Si trovano nelle viscere della Terra per istrati, o vene, dette comunemente *Filoni*; spesse volte si trovano accumulate come le Rupi. Questo genere si divide in due, cioè in *Diaspri rozzi*, che appena si puliscono un poco, detti anche *Selci gregarj*; e in *Diaspri di belli colori* come le Agate, che si puliscono quasi perfettamente, e sono tutti opachi. De' Diaspri rozzi vi sono tre specie. La prima è il *Diaspro granoso*, che è o verde, o fosco, o nero. La seconda specie è il *Diaspro mezzo trasparente*, che può in qualche modo pulirsi, ed è rossigno, fosco, o bianco, detto perciò *Agata immatura*. La terza specie è il *Diaspro arenoso*, e duro che si può pulire, e manda scintille, ed è simile al *Porfido*. De' Diaspri perfetti vi sono sei specie. La prima è il *Diaspro di un colore*, che se è latteo, si chiama *Galassia*, se è di color di ferro, si chiama *Plasma di Smeraldo*. Se è rossigno, si chiama *Pietra sanguigna*; se è giallo si chiama *Diaspro Onichino*; se è nero, si chiama *Pietra del tocco*, *o di paragone*. La seconda specie è il *Diaspro verde*, fosforeo; perchè calcinato, luce nelle tenebre; se sul verde ha delle vene bianche o cerulee, o macchie nere, si chiama da Aldovrandi *Prasio*. La terza specie di Diaspro è il *Lapis Lazuli*, o *Cianeo*, che è di un bel colore celeste con punti bianchi, o di color d'oro; che se è di un ceruleo che tira al verde co' grani bianchi, si chiama *Pietra Armena*. Col *Lapis Lazuli* si fa quel colore che assai costa, detto *Oltramarino*; colla pietra Armena si fà il verde, o ceruleo montano. La quarta specie è il *Diaspro variato*, o *fiorito*; ed ha o un colore biancheggiante con punti gialli, e neri, o è grigio con macchie rosse, o è rosso con punti o raggi verdi, o neri; o è giallo con macchie rosse, o è fosco con macchie o punti bianchi, o è verde con macchie di un rosso vario, e si chiama *Diaspro sanguigno*; se sono gialle, si dice *Diaspro Pantera*; o è di un verde oscuro, o ceruleo con punti sanguigni, e si dice *Eliotropio*; o è rosso con macchie o linee bianche, e si dice *Garamanzio* da Plinio. La quinta specie è il *Diaspro Onice*, che ha le vene o macchie di Agata, o di color di Selce; o è verde, o rosso colle macchie a Calcedonio, e si dice *Diaspro Calcedonico*. La sesta specie di Diaspro è il Porfido, che è rosso, ed ha mischiate Pietruzze diverse; se sono bianche, si dice *Porfido rosso*; se di varj colori si dice *Purpureo*; se sono punti gialli, *Marmo Tebaico*, e in Italia *Broccatello*; se è rosso con pietruzze nere si dice *Porfido Egiziano*, e in Italia *Granito rosso*, di cui gli Egizj facevano le Guglie. Per molto tempo si è creduto, che il Granito fosse un Marmo artificiale forma-

to dagli antichi: ma Worsely, e Tommaso Shaw in una lettera a Woodvard del 1725. asseriscono, che nell'Arabia Petrea vi sono cave di Granito secondissime.

149. Il quinto genere di Pietre Vitrificabili sono i Quarzi. Il Quarzo è una Pietra simile al Vetro liquefatto, assai dura, e che si può pulire in modo da diventare uno specchio, e coll'acciajo manda scintille, internamente è pieno di fenditure; cosicchè pare rotto in più pezzi. Ve ne sono varie specie. La prima è il *Quarzo opaco* bianco, o grigio, e fragile. La seconda specie è il *Quarzo solido* pingue al tatto, assai duro, e splendente, o poco, o mezzo trasparente. I cavatori di miniere quanto più lo trovano pingue al tatto, tanto più sperano di trovare qualche miniera ricca di qualche fossile; il *Quarzo di qualunque specie essendo un indicio di miniera vicina*. La terza specie e il *Quarzo solido, e cristallino*, che è di niun colore, come il cristallo, o rosso, o celeste, o nero, o verde, o violetto, che si dice *Quarzo ametistino*. La quarta specie è il *Quarzo solido, opaco, durissimo, e lattiginoso*, detto *Gemma di S. Giacomo*. La quinta specie è il *Quarzo colorito solido, e opaco*, che è o nero, o ceruleo, o rosso. La sesta specie è il *Quarzo granoso, o arenaceo* composto di grani di Quarzo, e di arena, simile al Sale. La settima specie è il *Quarzo pieno di piccioli buchi*, di cui si servono per fare i modelli. L'ottava specie è il Quarzo cristallizzato, che non imita alcuna figura. La nona specie è il *Quarzo granato, e friabile*; vien detto *Granato*, perchè nel colore, e figura imita i pomi Granati. Ogni Quarzo distillato dà qualche goccia di liquore alcalino, perchè muta in color verde lo Sciroppo di Viola; se il Quarzo infocato s'immerga più volte nell'acqua fredda, questa s'imbeverà di un sale alcalino volatile: Onde i Quarzi contengono dell'alcali.

150. Il sesto genere di Pietre Vitrificabili sono i *Cristalli*, e le *Gemme*, dette da Latini *Fluores*. Le parti di questo genere di Pietra sono assai sottili, e connesse, e tutte sono trasparenti. I Cristalli, e le Gemme sono durissime, e si puliscono come uno specchio.

151. I Cristalli, o grandi, o piccioli, hanno una figura esterna a sei faccie, che se sono quadrilatere, compongono un prisma, il quale da una parte termina in una Piramide esagona, e dall'altra o è Piramide, o è una base piana ma esagona. Di questi *Cristalli* detti *di monte* ve ne sono più specie. La prima è il *Cristallo non colorito*, detto da Plinio *Cristallo Iride*; perchè esposto a' raggi del Sole fà i colori dell'Iride come il Prisma angolare di Newton. La seconda specie è il *Cristallo rosso* esagono, detto *Falso Rubbino*, o rosso violetto, detto *Falso Ametisto*, o rosso giallo, detto *Falso Giacinto*; o di color di Saffiro, detto *Falso Saffiro*; o di color gialletto, detto *Falso Topazio*; o giallo verdeggiante, detto *Falso Crisolito*; o ver-

verde, detto *Falso Smeraldo*; o di color di acqua di mare, detto *Berillo*. La terza specie è il Cristallo di colore oscuro, o nero, detto da Plinio *Pramnion*; o di color rusa, come un sangue coagulato detto da Aldovrandi Pietra *Alabandica*. Ai Cristalli, o siano naturali, o artificiali si possono dare varj colori, quando non ne hanno alcuno. Se il Cristallo infocato s'immerge più volte nella tintura cavata dal legno Sandalo detto *Bezzetta* si fa di colore oscuro; se nella tintura di Cocciniglia, si fa come un rubino; se nella tintura di zafferano, si fa come un Topazio; se nella tintura di Girasole, si fa ceruleo come un Saffiro; e nella tintura di rovo bianco, detto *Ramno*, si fa di un color celeste violetto, come l'Ametisto; se nella tintura di Girasole, e safferano, si fa di un color verde come lo Smeraldo. L'arte di colorire i Cristalli si può vedere nell' Arte Vetraria di Neri, Merreti, e Kunckel ristampata in 4. a Parigi nel 1752.

152. Le *Gemme* sono Cristalli preziosi; cioè che hanno i colori più vivi, più netti, e sono più duri de' Cristalli già descritti, ed a gran stento si liquefanno ad un fuoco violentissimo, e alcuni non si liquefanno affatto. Risplendono come i Cristalli, ma non colla luce del giorno, ma quasi di luce propria; di modo che a differenza de' Cristalli risplendono più di notte che di giorno. Sono di varie specie. La prima è il *Diamante*, o *Anachite*, che è la gemma più dura di tutte, la più trasparente, resiste al fuoco, ed è pesante. Il pregio del Diamante è il non avere alcun colore, o avere il colore uniforme di rosa. Il Diamante più raro è nelle Indie, e nell' Arabia; quelli di Golgonda sono i più perfetti; e questi sono dalla Natura fatti ottogoni, e turbinati. Quando sono puliti dalla loro crosta dura, da cui sono ricoverti, si chiamano *Brillanti naturali*; perchè fatti ad otto faccie dalla Natura, ed in Italia sono rarissimi. Vi è il *Diamante a tavolette*, che naturalmente ha diverse figure, ma tutte piane. Vi è il *Diamante cubico*, come sono tutte quelli di Malacca. Il più comune è il *Diamante naturalmente rotondo*, che è il meno duro di tutti, e a cui si danno diverse facce artificialmente; lo che si chiama *brillantare*. Questi, de' quali abbonda l'Europa, si chiamano *Bronzie*. Tutti i Diamanti ricevono una vivissima pulitura, la quale se gli dà colla loro stessa polvere. Quando i Diamanti sono grossi, per brillantarli bene, si fanno trenta sei faccie di diversa grandezza alla loro parte superiore e venti cinque alla base; allora diventano splendidissimi. Molte sono le Miniere, dalle quali si cavano i Diamanti; ma i migliori si trovano ne' Regni di Visapora, Golgonda, e Bengala, e il peso loro naturale quando si è levata la corteccia dura esteriore, è da un grano fino a 24; rari salgono a 40, 60, ed 80. grani, Si pesano i Diamanti a Carati. Il Carato è di quattro grani; que-

sti

sti grani sono di poco minori di quelli dell'oncia di Parigi. I Diamanti più celebri per lo loro peso, sono quello del Gran Mogol, passato ora in Persia che pesa Carati 279; quello del Gran Duca di Toscana, che pesa Carati 139; uno del Re di Francia che pesa Carati 136, e tre grana; e un altro che pesa Carati 106. La seconda specie di Gemme è il *Rubbino*, detto ancora *Piropo*; è di un color rosso trasparentissimo, meno duro del Diamante, e che al fuoco non muta colore, ed ha la figura rotonda, o ottogona. Il Rubbino Orientale ha un rosso di Cocciniglia; quando il Rubbino Orientale ha un colore sanguigno, particolarmente si chiama *Carbonchio*, se pesa più di venti Carati. Vi è il *Rubbino Balasso*, che ha un color rosso che tira al giallo, o di carne, che tira al ceruleo; Vi è il *Rubbino Spinello*, che è di un rosso diluto; vi è il *Rubbino di un rosso giallo* detto *Rubbicello*. La terza specie di Gemme è il *Saffiro*. che è una Gemma splendidissima, di color celeste, che però non dura al fuoco, ma è la terza in durezza dopo il Diamante, si cava con otto, o più faccie. Se è di un vero color celeste, è il più stimato, e si dice *Saffiro maschio*; se ha un colore slavato, si dice *femmina*; se è ceruleo verde, si dice *Prasio*; se è latteo con ceruleo si dice *Leuco Saffiro*. La quarta specie di Gemme è il *Topazio*, che è una Gemma trasparentissima, poligona, di color d'Oro vivo, il quale conserva nel fuoco, ed è la quarta in durezza dopo il Diamante. La quinta specie è lo *Smeraldo*, detto anche *Prasimo*, o *Gemma Neroniana*, perchè se ne serviva Nerone per vedere i spettacoli, ed era concava al dir di Plinio; da alcuni è chiamata ancora *Gemma Domiziana*: E' una Gemma trasparentissima di un colore verde, la di cui base tende al giallo, se è Orientale; al ceruleo, se Occidentale, ed è meno stimato. La sua figura naturale è o cilindrica, o cubica, o prismatica, ed è la quinta in durezza dopo il Diamante. La sesta specie di Gemme è il *Crisolito*, che è una Gemma risplendentissima, poligona, e quadrangolare di un verde giallo, che nel fuoco perde il colore, la lima vi si attacca, ed è la sesta Gemma in durezza, detta ancora *Crisopazio*; se è di un color giallo verdognolo, si chiama particolarmente *Prasoide*, o *Crisoberillo*; se è di un verde che tira al colore di Porro si chiama *Prasio*. Tutte queste sono Gemme di poco valore. La settima specie è l'*Ametisto*, che è di colore violetto trasparente, poligono, e cubico, settimo in durezza dopo il Diamante. L'ottava specie è il *Granato*, che ha un color rosso oscuro, ne perde al fuoco il colore come l'Ametisto, ed è di otto, dodici, e anche di ventiquattro faccie naturali. La nona specie è il *Giacinto*, che ha un rosso che tira al giallo: Se è di un giallo rosso, si chiama *Giacinto maschio*, se di un bianco giallo, *Giacinto femmina*. La decima specie è il *Berillo*, detto *acqua marina*, perchè ha un color verde ceruleo come l'acqua del

del Mare. Anche nelle Gemme si trovano spesse volte racchiusi fili di erba, peli, lapilli, ec., il che dimostra, che nel formarsi sono state fluide. Avendo le Gemme una figura di molti lati, devono nascere dalla cristallizzazione, come i Sali. Onde sebbene le Gemme non nascano da' Sali, ciò non ostante la loro cristallizzazione deve nascere dall'istesse cagioni di quelle de' sali; cioè dall' unione di una sostanza terrestre o metallica con un' Acido Vitriolico, o Sulfureo, come vedremo nella formazione de' Sali. Il loro colore dipende da qualche vapore minerale, che penetra la Gemma, prima, che s' indurisca. Così osserviamo, che il Ferro, l'Oro, e lo Stagno danno a' Cristalli il color di Rubbino; il Rame, o il Cobalto li fa come Saffiri; il Rame col Ferro come i Smeraldi, e Berilli; il Rame col Piombo come i Crisoliti, ec.

153. Il terzo ordine di Pietre abbraccia quelle, che non si mutano in calce nè in vetro esposte al fuoco, dette perciò *Apire*. Hanno queste poca coerenza, e molti pori, nè fermentano coll' acqua forte, poche eccettuate. Sei sono i generi delle Pietre Apire, e sono la *Mica*, il *Talco*, la *Pietra ollare*, il *Corneo*, l' *Amianto*, e l' *Asbesto*.

154. Il primo genere è la *Mica*, che è tenera, e friabile, e pingue al tatto, e composta di squamme, o laminette, s' indurisce al fuoco, diviene rozza, e si avviluppa. Ve ne sono più specie. La prima è la *Mica membranacea*, flessibile, chiara, e trasparentissima; è composta di lamine grandi, e sottilissime, che se si pongono al fuoco, diventano di colore argentino. Si chiama ancora *Vetro Moscovitico*, e *Glacies Mariæ*; gli Italiani la chiamano *Talco*. La seconda specie di Mica è la *Mica membranacea mezza trasparente, e rigida*, composta di laminette non flessibili, che se è argentina, si chiama *Argento di Gatti*, se gialla, *Oro di Gatti*. La terza specie è la *Mica squamosa*, o bianca, o lutea, o nera. La quarta specie è la *Mica composta di parti lunghe e acuminate*. La quinta specie e la *Mica ondeggiante*, composta di squamette, e strisce. La sesta specie è la *Mica emisferica*, composta di squamette disposte in giro. La settima specie è la *Mica pittoria* grigia, o *Molibdena*, o *lapis piombino*.

155. Il secondo genere di Pietre Apire è il *Talco*, le di cui parti sono sottilissime, che appena si distinguono, e strofinate lasciano una polvere oliosa alle dita. Ve ne sono più specie. La prima è il *Talco biancheggiante* composto di Laminette invisibili trasparenti detto *Talco di Luna*. La seconda specie è il *Talco aureo* composto di laminette opache, e friabilissimo. La terza specie è il *Talco solido verde*, e mezzo trasparente Pittorio, che è pinguissimo, e serrato, detto anche *Creta Brigantina*, o *Spagnola*, di cui si servono i Sarti per segnare i tagli degli abiti. La quarta specie è il *Talco cubico ottoedro*, che pare Alume.

156. Il

156. Il terzo genere di Pietre Apire è la *Pietra Ollare*, composta di parti foliose, di filamenti, e grani confusamente uniti; è pingue al tatto, e dura. Ve ne sono varie specie. La prima è l'*Ollare verdeggiante* distinta con macchie oscure; è dura, che si lavora al torno detta anche *Marmo serpentino*. La seconda specie è l'*Ollare solida* di color grigio, detta anche *serpentino*, che si lavora come l'antecedente. La terza specie è l'*Ollare molle* grigia, e pingue composta di parti di Mica, e Talco, detta anche *Pietra per Caldaje*. La quarta specie è l'*Ollare dura* di color oscuro non pingue, composta di parti grandi di Talco, e di Mica. La quinta specie è la *Pietra Ollare nera* pingue, molle, composta di parti splendenti di Mica, di cui si servono i Pittori per dipingere al muro.

157. Il quarto genere di Pietre Apire è la *Pietra cornea* composta di sottilissime parti, dura, e scabrosa, e che si assomiglia al corno. Si divide in più specie. La prima è il *Corneo molle*, contorto, e come vestito di pelle, che è nero, o fosco. La seconda specie è il *Corneo duro*, nero, e solido. La terza specie è il *Corneo a laminette*, come l'Ardosia, oscuro, o rosso. La quarta specie è il *Corneo cristallizzato*, prismatico, che se è nero, si chiama *Basalte*.

158. Il quinto genere è l'*Amianto*, le di cui parti sono fibre dure, e simili al Cuojo flessibili, e leggiere, cosicchè nuotano sull'acqua. E' di varie specie. La prima è l'*Amianto molle*, composto di fibre parallele, che facilmente si separano, detto anche *Lino*, o *Lana montana*. Siccome i suoi fili sono lunghi, così gli antichi di questa specie, filandola coll'olio, formavano la tela grossa come un Canevaccio, dentro cui bruciavano i corpi, o i cadaveri per raccogliere le Ceneri. La seconda specie è l'*Amianto composto di Fibre molli* insieme tessute, detto *Cuojo*, o *Carta montana*. La terza specie è l'*Amianto composto di laminette crasse*, dure, e pesanti, che nell'acqua va a fondo, detto *Carne montana*. La quarta specie è l'*Amianto composto di fibre flessibili* senza alcun ordine tessute, che è il più leggiero di tutti, e nel fuoco si muta in un vetro nero, al contrario degli altri Amianti, e si chiama *Sovero montano*.

159. Il sesto genere di Pietre Apire è l'*Asbesto*, le di cui parti sono fibre dure, non flessibili, disposte in fascetti, o tra loro parallele. Ve ne sono sei specie. La prima è l'*Asbesto maturo* composto di fibre grigie, parallele, e come di Cuojo, detto anche *Pietra della Abissinia*, e del quale si può formare la carta. La seconda specie è l'Asbesto non maturo, di fibre parallele, ma che appena possono separarsi, ed è o verde, o di color di cenere, e quasi trasparente. La terza specie è l'*Asbesto falso*, detto anche *Allume di piuma*, composto di fibre parallele, e fragili. Si deve distinguere dall'Allume di piuma, che è un sale. La quarta specie è l'*Asbesto stellato*, com-

composto di più fibre, che partono da un centro. La quinta specie è l' *Asbesto in fascetti*, che partono da diversi centri. La sesta è l' *Asbesto spigato*, così detto dalle sue parti fatte in forma di spighe.

160. Il quarto ordine di Pietre abbraccia quelle, che sono composte dei tre ordini già descritti: come sono le Rupi, *i Sassi*, e le *Pietre volgari*. Tre materie diverse regnano in esso, cioè lo *Spato*, il *Quarzo*, e la *Mica*. Si divide quest'ordine in quattro generi. Il primo contiene i *Sassi semplici*, il secondo i *Sassi misti*; il terzo i *Sassi grigj oscuri*; il quarto i *Sassi Pietrosi*.

161. Il primo genere è de' *Sassi semplici*, che si divide in più specie. La prima è il *Sasso calcario spatico*. La seconda è il *Sasso spatico quarzoso*; cioè composto di spato, e Quarzo. La terza è il *Sasso fissile micaceo*. La quarta è il *Sasso cotaceo micaceo*. La quinta è il *Sasso quarzo micaceo*. La sesta è il *Sasso apiro quarzoso*.

162. Il secondo genere di Pietre composte è il *Sasso misto*, di cui vi sono piò specie. La prima è il *Sasso misto spatoso*. La seconda il *Sasso misto quarzoso*. La terza il *Sasso misto micaceo*. La quarta il *Sasso ugualmente misto di spato, Mica, e Quarzo*.

163. Il terzo genere è il *Sasso grigio oscuro*; la di cui prima specie è il *Sasso grigio Spatoso*; la seconda il *Sasso grigio quarzoso*; la terza il *Sasso grigio micaceo*; La quarta il *Sasso grigio ugualmente misto di Mica, Quarzo, e Spato*.

164. Il quarto genere di Pietre composte si dice *Pietroso*; perchè oltre la Mica, ec. contiene altre Pietre. La prima specie è il *Sasso pietroso composto di pietre grandi*. La seconda è il *Sasso pietroso, che contiene Selci, e il Corneo*; la terza è il *Sasso pietroso, che contiene arena, e Selci*; la quarta specie è il *Sasso pietroso, che contiene varie specie di pietre*.

C A P O VI.

I Sali.

165. Abbiamo veduto nel Capo antecedente, che le Pietre §. 134. sono que' Fossili per la maggior parte composti di terra, ed in cui i Sali, e i Solfi alcune volte si trovano in quantità considerabile, in altre in assai scarsa. Quelle Pietre che contengono assai sale, o solfo, oppure quantità di qualche Semimetallo, o Metallo, propriamente non si chiamano Pietre, ma *Miniere*. Onde se qualche corpo cavato da terra, e che al primo aspetto comparisce una Pietra sia abbondante di qualche Sale o Solfo, ec. non si dovrà annoverare tralle Pietre, ma tralle *Miniere*, le quali da alcuni sono chiamate *Minerali*.

166. I *Sali*, o le *Sostanze saline* sono ciascheduna nella propria Miniera, dalla quale si cavano in abbondanza; e molti Sali non sono fatti dalla Natura, ma dall'arte. Dovendo in questo Capo parlare de' diversi Sali, che si cavano dalle viscere della Terra, è necessario che prima diamo un' idea della composizione, e loro natura ricavata dalle osservazioni Chimiche. Ogni Sale è un composto d' acqua, e di terra intimamente unite per la forza attraente §. 111. Ciò si dimostra colle osservazioni fatte su tutti i Sali; perchè esposto ogni Sale al fuoco esala dell' acqua, e ciò che resta è una terra insipida, e assorbente §. 108. Di più si osserva che ogni Sale partecipa della natura dell' acqua, che è volatile §. 107., e della natura della terra, che è fissa §. 108. Di più i Sali sono meno volatili dell' acqua, ricercandosi maggior fuoco per isvaporarli, e più volatili della terra §. 114. Questa affinità, che hanno i sali coll' acqua, e colla terra, e la risoluzione che si fa di essi col fuoco, dimostrano ad evidenza la loro natura, d' esser cioè composti di acqua, e terra. Potrà di ciò taluno dubitare, non essendosi finora da alcun Chimico arrivato a formare un sale colla sola unione della Terra coll' acqua: e forse indurrebbe un tal fenomeno il sospetto che nella composizione de' sali entrasse altra sostanza fin ad ora non ravvisata nello scomporli. Rispondo, non avere un tal sospetto dell' inverisimiglianza; ma avrà potuto avvenire ancora, che non siano arrivati i Chimici a formarli di sola acqua, e di terra per non aver saputo intimamente unire questi due elementi. Comunque vada la faccenda, a noi basta aver ritrovati due sicuri elementi de' Sali; se il terzo sia un etere, o il fuoco elementare, ne lasciaremo la scoverta a' posteri più accurati, e penetranti di noi.

167. Tre ordini di Sali abbiamo; cioè *Sali Acidi*; *Sali Alcalini*, e *Sali Neutri*, di ciascuno de' quali conviene parlare per esaminarne la natura, e delle Miniere dalle quali si cavano.

Sali Acidi.

168. Il più semplice de' Sali è l' *Acido*, e il più esteso universalmente nella Natura, trovandosi nelle viscere delle Terra, nelle acque, e finanche nell' Ammosfera. Il sapore che ha il Sale Acido lo fa distinguere da tutti gli altri Sali, essendo simile a quello del Limone, dell' Agresto, dell' Acetosa, che sono Acidi naturali, e dell' Aceto, che è un' Acido prodotto dalla fermentazione. Un' altro distintivo dell' Acido è la proprietà che ha di mutare in color rosso il colore ceruleo, o violetto de' Vegetabili. La forma più ordinaria, sotto cui lo veggiamo è di un liquor trasparente; e sebbene dovrebbe esser solido perchè composto di terra; pure avendo una maggiore affinità, coll'

coll'acqua, tira questa continuamente dall'aria, e se è solido va, come dicono i Chimici, *in deliquio*. Essendo l'Acido il più semplice de' Sali, la sua affinità con diverse materie sarà più forte §. 115. Tutti gli Acidi hanno delle affinità colle terre, e più di tutte colla terra assorbente, escluse le terre vitrificabili, colle quali non si uniscono, che quando queste siano roventate al fuoco, ed estinte nell'acqua; perchè allora si assomigliano alla terra calcinabile. Nell'unirsi che fa l'Acido colla terra assorbente, sopra tutto se è sflemmato corre con tanto impeto, che produce un bollimento, e sibilo insieme con calore, e vapori densi, che si sollevano; e da questa unione nasce un *Sale salato*, che si accosta molto al Sale marino ordinario; ed è un Sale diverso, secondo le differenti specie di Acidi, e di terre, che si adoperano in questa composizione. Da questa unione la terra che di natura sua non si scioglie nell'acqua §. 108. acquista la solubilità, e all'incontro l'Acido coll'unione della terra perde una parte dell'affinità, che avea coll'acqua; onde il Sale salato non va all'aria in deliquio. I Sali Acidi hanno ancora una grande affinità col Flogisto §. 110., come vedremo in appresso.

Sali Alcalini.

169. L'*Alcali* è un Sale composto anche esso, come gli Acidi, di acqua, e di terra; ma contiene l'Alcali più terra dell'Acido. Imperocchè scomponendolo si cava da esso più terra, che dagli Acidi. Inoltre combinando alcuni Acidi con certe terre, si producono gli Alcali, o almeno un Sale quasi Alcalino. Gli Alcali puri hanno minore affinità coll'acqua degli Acidi, e più resistono alla violenza del fuoco; si chiamano perciò Sali fissi, anche per distinguerli, dagli Alcali volatili, come vedremo in appresso. Si fondono più facilmente che la terra vitrificabile, e uniti con essa formano un vero vetro; e perciò facilitano la fusione di questa. Quantunque l'Alcali sostenga la violenza del fuoco senza dissiparsi; ciò non ostante bollito nell'acqua acquista della volatilità. Se gli Alcalini si calcinano per ispogliarli dell'umido, tosto lo tireranno dall'aria, ma con minor forza degli Acidi; cosicchè quasi sempre sono sotto una forma solida. Hanno cogli Acidi un'affinità maggiore della terra assorbente; onde se ad un acido unito colla terra assorbente si aggiunga un'Alcali fisso, la terra si separa dall'Acido, e questo si unisce coll'Alcali con una forza maggiore che colla terra assorbente. Gli Alcali si distinguono dagli altri Sali per il loro sapore acre, e bruciante; e dall'Acido, perchè mutano in verde il color ceruleo, e violetto de' Vegetanti, e principalmente dello Sciroppo di viola. Oltre a queste proprietà ne conosceremo altre più sotto.

Sa-

Sali Neutri.

170. Se si unisce l'Acido coll'Alcali, o con qualche terra assorbente, nascerà un *Sale Neutro*, che non ha sapore Acido, nè acre, ma salato; perciò i Sali Neutri si dicono anche *Salati*, o *Sali mezzani*. Acciocchè il Sal Neutro sia perfetto, si ricerca che si adoperino nella composizione uguale quantità di Acido, e di Alcali, o terra assorbente: se vi fosse più d'uno, che di un'altro, parteciperebbe il sale neutro che nasce dopo l'ebullizione, delle proprietà del maggiore più di quelle del minore: Quindi ne segue che dopo l'ebullizione unendosi insieme l'Acido, e l'Alcali in una data proporzione, perchè altrimenti non si farebbe l'unione, il Sale Neutro che nasce non hà il sapor acido, nè l'acre, ma il salato; e non altera in alcun modo il color ceruleo de'Vegetanti. Per distinguere quando si è fatta l'unione dovuta di questi Sali, il qual atto si dice *Saturazione*, o *Saturnità*, basta guardare quando cessa il bollire, ed il sibilo che fanno, o si uniscano l'Acido, e l'Alcali in porzioni uguali da principio, o si versi l'Acido sopra l'Alcali poco a poco. Si distinguerà il punto di Saturazione ancora quando il Sale che nasce, è salato, e non muta il color ceruleo de' Vegetanti. Il Sale Neutro ha minore affinità coll'acqua del Sale Acido, o Alcali, perchè è più composto §. 115. in fatti il Sal Neutro disseccato tira dall'aria poco, o niente di umidità. Diversamente ancora i Sali Neutri si risolvono nell'acqua, secondo i principj, de'quali sono composti. L'acqua bollente ne scioglie più della fredda; ma se il Sal Neutro è andato in deliquio, sia l'acqua bollente, o fredda, è lo stesso.

171. Alcuni Sali Neutri hanno la proprietà di *cristallizzarsi*, altri no. Ecco la meccanica della *Cristallizzazione*. L'acqua non può tenere in soluzione, che una determinata quantità di Sale Neutro; onde facendo svaporare l'acqua, il Sale comincia a coagularsi in picciole masse trasparenti di una figura determinata, e regolare secondo la specie diversa di Sale. Queste masse trasparenti, e regolari si chiamano *Cristalli*. La diversa maniera di fare svaporare l'acqua influisce nella regolarità della figura che prendono. Per l'ordinario l'evaporazione per produrre questi cristalli si fa finchè comparisca sull'acqua una pellicola, la quale altro non è che le parti del Sale già cristallizzate, che poi raffreddato il liquore, e posto il vaso in luogo freddo, si perfeziona, e si riduce in Cristalli sensibili. Se si svaporasse l'acqua fino alla siccità, rimarrebbe nel fondo del vaso una Massa informe di Sale Neutro; perchè acciocchè si formino i Cristalli, debbono deporsi poco a poco ed applicarsi le parti de' Sali una sopra l'altra; e perciò nel freddo solo si fa la Cristallizzazione perfetta. Sulle Cri-

Cristallizzazioni de' Sali vedasi il Signor de Rouell nella sua Memoria trà quelle di Parigi dell' anno 1744. Se i Sali cristallizzati si espongano al fuoco, svaporando l'umidità acquistata nella Cristallizzazione, si liquefanno, ma non tutti con uguale facilità; quelli che hanno imbevuto gran quantità di acqua, tosto si liquefanno, e quelli che ne hanno meno, più tardi. I Sali Neutri che non si cristallizzano, possono diseccarsi al fuoco, e divenendo solidi, non acquistano forma regolare, indi dopo qualche tempo, tirando l'umido dall'aria, si sciolgono in liquore, detti perciò *Sali deliquescenti*. La maggior parte de' sali Neutri, essendo composti di un Alcali, o terra assorbente fissa, anche essi sono *fissi*, cioè resistono alla violenza del fuoco. Scogliendosi alcuni di questi Sali nell'acqua, se si faccia questa bollire, e svaporare, ne trasporta porzione de' Sali sciolti, e li rende in parte volatili.

DIFFERENTI SPECIE DI SALI.

I.

Acido Universale, o Vitriolico.

172. E' Diffuso per tutta la Natura un Acido detto perciò *Universale*: si trova nell'atmosfera; nelle acque; e nelle viscere della Terra; ma per l'ordinario è unito a qualche altra sostanza. Quel corpo da cui si cava facilmente, e in più gran copia è il Vitriuolo, di cui parleremo ne' Processi, essendo un Minerale. Quindi l'Acido universale vien detto ancora *Acido Vitriolico*. Se l'Acido Vitriolico contiene poca flemma, si chiama, ma impropriamente, *Olio di Vitriolo*, perchè è untuoso, ma non ha le proprietà degli Olj; se questo Olio non è fluido, ma solido per mancanza dell'acqua, si dice *Olio di Vitriolo Glaciale*. Se l'Acido Vitriolico contiene molta acqua, si dice *Spirito di Vitriolo*. Quando si mischia l'Olio di Vitriolo ben concentrato coll' acqua, si unisce con essa con tale attività, producendo, come un ferro infuocato che si tuffa nell'acqua, un fibilo, ed un calore considerabile. Se si lascia l'Olio esposto all'aria, ne tira l'umidità, cresce in volume, ed in peso; se è l'Olio Glaciale, si scioglie in liquore. L'acqua indebolisce in qualche modo l'Acido Vitriolico, anzi ancora gli altri Acidi; perchè fanno impressione minore sulla lingua, e sciolgono con minore attività alcuni corpi; ma altri li sciolgono meglio.

173. L'Acido Vitriolico se si mischia con una terra assorbente, la di cui natura non si sa, fino al punto di saturazione, produce un Sal Neutro detto *Alume*, che può cristallizzarsi in cristalli ottoedri. Ciò costa dalla risoluzione dell'Alume ne' suoi componenti. Vi sono più specie di *Alume* secondo le terre diverse, che si uniscono coll' Acido Vi-

Vitriolico. Ha l' Alume un sapore salato, aspro, e astringente. Si scioglie facilmente nell' acqua; perchè cristallizzandosi ne ritiene gran quantità. Posto al fuoco diventa fluido, facilmente si gonfia, e soffia a misura, che l'umidità svapora, terminata la quale si calcina, e perde una parte dell' Acido, e difficilmente allora si fonde.

174. L' Acido Vitriolico combinato con certe terre forma un Sal Neutro detto *Selenite*; che si cristallizza nell' acqua diversamente secondo la specie di terra che si adopera. Moltissime acque sorgenti contengono il Sale Selenitico. Ridotto questo in cristalli difficilmente di nuovo si scioglie nell'acqua, che deve esser bollente; e sciolto, quando l'acqua si raffredda, la Selenite cade al fondo in forma di polvere.

175. Se all' Alume, o alla Selenite si presenta un Alcali fisso, l'Acido Vitriolico abbandona la terra, a cui era unito, la quale cade al fondo del vaso, e si unisce coll' Alcali. Così si forma quel Sal Neutro detto *Arcano Duplicato*, o *Sale di due*, o *Tartaro Vitriolato*; così chiamato perchè il Tartaro è un Alcali Fisso più in uso degli altri, essendo il Tartaro un Sale deposto dal vino intorno le pareti della botte. Il Tartaro Vitriolato difficilmente si scioglie nell'acqua come la Selenite, i suoi cristalli sono ottoedri ma le punte delle piramidi sono ottuse a differenza dell' Alume. Ha un sapore salato, che tira all'amaro. Posto sù i carboni fa de' scoppj, il che si dice *decrepitare*, e soltanto ad un gran fuoco si liquefà.

176. L'Acido Vitriolico facilmente si unisce col flogisto; di modo che con questo si può separare da tutte le combinazioni. Da questa unione nasce il *Solfo comune*, o *Minerale*; onde l' *Acido Vitriolico*, e *Sulfureo* sono lo stesso. Il Solfo non si scioglie nell' acqua, si fonde a un picciolo fuoco, e raccolto si sublima in fiocchi detti *Fiori di Solfo*, ma non si discompone. Per discomporlo deve esporsi ad un fuoco vivo nell'aria, allora s' infiamma, si brucia, e si consuma tutto. Se si raccoglie il fumo, si torna ad avere l' Acido Vitriolico, mischiato però con un poco di Flogisto, che perciò svapora in breve tempo, tenendolo esposto all' aria. Questo Flogisto si trova in maggior quantità quando si brucia lentamente il Solfo. Se esce qualche vapore dal Solfo, che vien detto *Spirito volatile di Solfo*, è segno che il Flogisto sta unito con minor forza collo spirito sulfureo, che coll' Acido Vitriolico. Questo Spirito, che può soffogare un' animale in un istante se lo respira, ha tutte le proprietà degli Acidi, ma molto deboli. Si unisce colle terre assorbenti, e più cogli Alcali fissi, e forma de' Sali Neutri, ma da essi si può separare coll' Acido Vitriolico, o con qualunque altro Acido Minerale.

177. Se si fondono insieme parti uguali di Solfo, e di Alcali fisso, dalla loro unione nasce un composto rosso carico, che puzza di ova fradicie, e vien detto *Fegato di Solfo*. Questo si può sciogliere

nell' acqua, ricevendo il Solfo tal proprietà dall' Alcali fisso. Il Solfo ha cogli Alcali fissi un' affinità minore degli Acidi; perchè qualunque Acido scompone il Fegato, e precipita al fondo del vaso il Solfo. Se sopra il Fegato sciolto nell' acqua si versi un' Acido, unendosi questo coll' Alcali, fa precipitare al fondo il Solfo, il quale perde la proprietà di sciogliersi nell' acqua, e l' acqua di trasparente che era, diventa bianca pel Solfo, che cade al fondo. Quest' acqua bianca si dice *Latte di Solfo*, e il Solfo caduto si chiama *Precipitato*, o *Magistero di Solfo*.

II.

Acido Nitroso.

178. L' *Acido Nitroso* riguardo a' principj, de' quali è composto non è diverso dal Vitriolico, ma vi è di più nel Nitroso una data quantità di Flogisto introdotto per mezzo della putrefazione; onde l' Acido Nitroso è diverso dal Solfo, e dallo spirito sulfureo. Tutto ciò si dimostra dall' osservare, che l' Acido Nitroso si trova solamente in quelle terre, e pietre, che sono state impregnate di sostanze soggette alla putrefazione, come sarebbero le sostanze animali, e vegetabili, che tutte contengono del Flogisto.

179. L' Acido Nitroso combinato con certe terre assorbenti, come la creta, il fango, e il bolo, produce que' Sali Neutri, che non si cristallizzano, e diseccati vanno da per loro in deliquio. Questi Sali Neutri possono essere scomposti da un Alcali fisso, con cui l' Acido Nitroso si unisce più fortemente che colle terre. Questo Sal Neutro composto di Acido Nitroso, e Alcali fisso è quello, che si chiama comunemente *Nitro*, o *Sale di Pietra*; perchè realmente si cava dalle Pietre, che si fanno bollire nell' acqua impregnata di Alcali fisso; e così ancora si cava il Nitro, come vedremo nelle operazioni su i Sali.

180. Il Nitro ha un sapore salso, e sulla lingua produce un' impressione di freddo. Si cristallizza in forma di lunghi aghi, e si scioglie facilmente nell' acqua, e tanto più se è bollente. Si liquefà ad un moderato grado di fuoco, e resta fisso; se si accresce il fuoco, svapora il suo Acido insieme con esso, ma non s' infiamma.

181. La proprietà più considerabile del Nitro è la sua *Fulminazione*, o *Detonazione*. Se il Nitro tocca una sostanza Flogistica attualmente infiammata, s' infiamma anch' esso, e si discompone con gran strepito; il che si chiama *fulminare*. Nella fulminazione il suo Acido si dissipa, e resta l' Alcali, che si chiama *Nitro fisso*. Ma se s' impiega per detonare il Nitro una materia infiammabile, che contenga l' Acido Vitriolico, come il Solfo, allora l' Alcali unito coll' Acido Vitriolico forma dopo la detonazione un Sal Neutro. Quindi facil-

cilmente si spiegano i fenomeni della polvere da Schioppo, che è composta di Nitro, Solfo, e Carbone.

182. Si può con ragione domandare perchè il Nitro s'infiammi, e si discomponga al contatto del Flogisto: Forse perchè l'Acido Nitroso ha più affinità col Flogisto, che coll'Alcali fisso; onde deve abbandonare l'Alcali per unirsi al Flogisto, e formar con esso una specie di Solfo diverso dal comune; essendo sì combustibile, che a differenza del Solfo, s'infiamma, e si distrugge nello stesso momento che è prodotto. L'affinità, che ha l'Acido Nitroso colle terre, e cogli Alcali, è minore di quella, che ha l'Acido Vitriolico con esse. Onde l'Acido Vitriolico discompone tutti i Sali Neutri formati coll'Acido Nitroso, e con qualche terra, o Alcali. L'Acido Nitroso separato dalla sua base per mezzo del Vitriolico si chiama *Spirito di Nitro*, o *acqua forte*; come vedremo nelle operazioni sul Nitro: Se l'acqua forte è bene sflemmata, nella caraffa, in cui si pone, di continuo esala un vapore rossastro, che raccolto, aprendo la caraffa, e ponendovi un Capitello sopra, forma un liquore di un giallo rosso, di un odor penetrante, e disgustoso detto *Spirito di Nitro fumante*, o *acqua forte citrina*. Quindi l'Acido Nitroso è meno fisso del Vitriolico, che non mai fuma.

III.

Acido di Sal Marino.

183. L'*Acido di Sal Marino* si cava per distillazione dal Sale comune di Mare. Non si sa ancora se sia composto degli stessi Elementi, che il Sale Vitriolico, e Nitroso. Becker, e Sthall credono che sia l'Acido universale unito con una terra Mercuriale; ma di questa terra, come vedremo in appresso non si forma una adequata idea, nè è dimostrata; perciò esporremo le di lui proprietà.

184. Se l'Acido Marino si unisca con terre assorbenti, come la Calce, e la Creta, forma un Sal Neutro che non si cristallizza, ed essendo secco, tira l'umidità dall'aria. Se la terra assorbente non si satura perfettamente dell'Acido, il Sal Neutro che nasce ha le proprietà dell'Alcali fisso. L'Acido di Sal Marino ha minore affinità colle terre, che cogli Alcali fissi. Quando si unisce con questi forma un Sal Neutro, che si cristallizza in cubi, e produce il *vero Sal Marino*, da cui si è cavato. Questo Sale si umetta un poco all'aria, e perciò è di quelli, che l'acqua bollente non iscioglie più della fredda. L'affinità del Sal marino cogli Alcali, e colle terre assorbenti è minore di quella che hanno gli Acidi Vitriolico, e Nitroso colle medesime. Quindi con questi due Acidi si può separare l'Acido Marino dalle terre, e dagli Alcali, e separato si chiama *Spirito di Sale*. Se

questo contiene poca flemma, e sia di un color di cedro, e mandi di continuo vapori bianchi, densi, elastici, e suffocanti, e odori come il Safferano, si chiama *Spirito di Sale fumante*. L'Acido di Sal Marino ha più affinità col Flogisto, che cogli Alcali, e combinato con esso produce una specie di Solfo diverso dal comune; perchè s'infiamma da se stesso all'aria libera, e si chiama *Fosforo d' Inghilterra*, o *di urina*. Questa combinazione non si fa facilmente, come vedremo nelle operazioni. Se il fosforo si consuma, resta picciola porzione di liquore acido, che assomigliasi allo Spirito di Sale. Il Fosforo ha più proprietà simili al Solfo. L' Alcali fisso, che è base del Sal comune ha proprietà diverse dagli altri Alcali fissi; perchè si cristallizza come i Sali Neutri, il che non accade negli altri Alcali fissi; non si umetta all'aria, anzi perde parte dell'acqua, e la sua trasparenza diventa opaca, e farinosa; il che si dice *cadere in efflorescenza*. L' Alcali marino unito coll' Acido Vitriolico fino a saturazione dà un Sale Neutro diverso dal Tartaro Vitriolato; perchè i suoi cristalli sono solidi, lunghi, a sei faccie, e contengono più acqua di quelli del Tartaro; onde si sciolgono più volentieri in essa. Questo Sal Neutro si liquefà più volentieri al fuoco del Tartaro Vitriolato, e si chiama *Sale ammirabile di Glaubero*. Se la base, o Alcali Marino si unisce a saturazione coll' Acido Nitroso, nasce una specie di Nitro diverso dall' ordinario, perchè tira velocemente l'umidità dall' aria, e perciò si cristallizza con difficoltà, e i suoi cristalli sono parallelepidi a quattro angoli. Tutte queste cose dimostrano, che l' Alcali marino è diverso dagli Alcali fissi. Il Sal comune di Mare e il Sale Neutro formato dall' Acido marino con un' Alcali fisso comune, anno amendue la figura cubica, e decrepitano. Vien detto questo Sal Neutro *Sal Febrifugo di Silvio*.

185. Viene dall' Indie una materia salina detta *Borace*, che facilmente si fonde, e si vitrifica, e serve per facilitare la fusione delle sostanze metalliche. Il Borace ha delle proprietà degli Alcali fissi, ma non è Alcali puro. Homberg unendo il Borace coll' Acido Vitriolico ne ha ricavato un Sale, che si chiama *Sale sedativo di Homberg*, le di cui proprietà sono: La mescolanza che si fa al fuoco mentre si sublima ad un certo grado di caldo. Difficilmente si scioglie nell' acqua, non è volatile, ma coll'acqua si sublima. Resiste ad un fuoco violentissimo, e si vitrifica come il Borace. Il Sale sedativo secondo Geoffroy si può fare anche coll' Acido Nitroso, o Marino per cristallizazione; anzi il Baron di Hennoville ha dimostrato, che si può fare ancora cogli Acidi Vegetabili. Se il Sale sedativo si unisca coll' Alcali fisso del Sale marino, si riproduce il Borace; il che si chiama *Regenerazione*.

CAPO VII.

I Solfi, Olj, e Bitumi.

186. Abbiamo veduto nel §. 175. che il Solfo è un composto che si fa nelle viscere della terra di Acido Vitriolico e Flogisto. Queste due sostanze ritrovandosi da per tutto dentro terra, avviene che il Solfo parimenti si trovi in moltissimi Minerali; e fra questi in maggior copia si cava da quelle Pietre, dette *Piriti*, come vedremo parlando delle Operazioni Chimiche. Simile al Solfo è quel fluido combustibile che si trova nelle viscere della terra, detto *Olio di Pietra*, *o Petrolio*, *o Bitume Liquido*. Questo si vede bene spesso in molti luoghi nuotare sulla superficie delle acque del mare, o delle fontane; ma ha la sua origine dalle pietre, e terre che sono sotto dell' acque. Il Solfo, e il Petrolio, essendo materie combustibili contengono una gran quantità di Flogisto. Oltre l' *Olio minerale* vi è ancora dell'olio nelle materie vegetabili, e animali, detto perciò *Olio vegetabile*, *e Animale*, dei quali a suo luogo. Ricevendo le Piante immediatamente il nutrimento da terra a cui sono attaccate; e gli Animali avendo la loro nutrizione dalle piante, o da altri animali, è chiaro che gli Olj vegetabili ed animali debbano la loro origine al Petrolio, ma in varie maniere modificato dalla organizazione delle piante, e dal mescolamento di esso con altri sughi terrestri. Imperocchè di Olj dentro terra non si trova altro che il *Petrolio*, il quale, come vedremo, unito con altri elementi, acquista varie denominazioni.

187. Il *Petrolio* ha un'odor forte, e aggradevole, e un colore più, o meno giallo. Come il Solfo si cava dalle Piriti più in abbondanza, che dagli altri Minerali; così il Petrolio si cava più abbondantemente da quei Minerali solidi, detti *Bitumi*, che pajono tutti composti di esso; oltre al Petrolio naturalmente fluido che sta nelle viscere della terra, o nuotante sulle acque. Cavandosi il Petrolio in gran copia dal Bitume, si vede chiaramente, che il *Bitume* sia un composto di Petrolio unito all' acido vitriolico; perchè se il Petrolio, che si trova fluido nelle viscere della terra si unisca coll' acido vitriolico, forma un vero Bitume niente diverso da quello che si trova nelle viscere della terra.

188. Il *Petrolio*, ed in generale ogni *Olio Minerale*, *Vegetabile*, *e Animale* è un composto del Flogisto unito all' acqua per mezzo di un' acido, e che contiene una determinata quantità di terra, secondo gli Olj diversi. Non è difficile il dimostrare colle operazioni Chimiche, che il Flogisto, l' Acqua, l' Acido, e la Terra sono i quattro Elemen-

menti degli Olj; Imperocchè essendo l'Olio infiammabile, deve contenere il Flogisto. Se si abbrugia, si trova in fondo del vaso una determinata quantità di terra. Distillandoli più volte, e massimamente se con loro si mescolano terre assorbenti, si cava dell'acqua. Se si triturano lungo tempo certi Olj con un Sale Alcali, e in appresso si scioglie questo Alcali nell' acqua, darà de' Cristalli di un Sal Neutro, il quale essendo un composto di Acido, e Alcali, deve l'Alcali aver ricevuto l'Acido dall' Olio. Inoltre alcuni Metalli come il Rame contraggono la ruggine per mezzo degli Olj, come per gli Acidi. Finalmente conservando lungo tempo gli Olj, si trovano dentro di essi de' Cristalli Acidi. Ma chi sa se nella composizione degli Olj, oltre ai menzionati quattro elementi, ve ne entri qualche altro? Sembra di sì; perchè sebbene il Flogisto che da se stesso non può unirsi coll'acqua, si unisca poi negli Olj a cagion dell'Acido; e paresse perciò non ricercarsi altro Elemento; non per tanto niun Chimico finora è arrivato a formare l'Olio artificiale con questi soli quattro Elementi; il che sembra dimostrare ricercarsi qualche altra cosa nella loro composizione.

189. Se qualunque Olio si esponga al fuoco in un vaso chiuso, o Lambicco, passa interamente nel Recipiente; e rimane in fondo della Cucurbita una picciola quantità di materia nera, che è assai fissa, nè si altera per qualunque fuoco violento. Questa materia nera non è altro che una parte del Flogisto strettamente unito colla terra la più grossa, e che si chiama *Carbone*.

190. Il *Carbone* viene a noi somministrato in gran quantità da' Vegetabili, ed Animali. La formazione del Carbone ci manifesta gli Elementi de' quali è composto. Si dà fuoco a' Vegetabili, o Animali, e dopo che sono sufficientemente infiammati, ed una parte del Flogisto consumata nella fiamma, si coprono di terra; acciocchè il Flogisto che resta non si consumi, ma si unisca tenacemente alla terra fissa delle piante, o Animali, e questo è quello che diciamo *Carbone*. Il Carbone esposto al fuoco all'aria libera brugia, e si consuma, ma non fa fiamma simile alle altre materie combustibili come le legne, che fanno una gran fiamma con fumo. Il carbone per lo contrario fa una picciola fiamma cerulea senza fumo, quando è acceso; al più alcuni carboni mandano delle scintille quando si accendono. Si consuma il Carbone poco a poco, e lascia le ceneri, che sono un composto di Alcali, e terra. Se colle ceneri, si unisca l'acqua, si formerà una liscivia, cioè scioglierà l'acqua tutto l'Alcali, e lascerà una terra purissima. Il Carbone non si distrugge che col fuoco, onde niun Acido per potente che sia lo muta, ma se sopra il Carbone acceso, o prossimo ad accendersi di modo che il Flogisto cominci a separarsi dalla terra, si getti l'Acido Vitriolico puro, questo in un istante si unisce col Flogisto, e si dissipa in uno spirito sulfureo volatile. Se in vece di Aci-
do

do Vitriolico, si ponga sul Carbone dell' Alcali, si forma un Fegato di Solfo. Se in vece di Acido Vitriolico si adoperi l' Acido del Sal Marino unito con una base Alcalina, o Metallica, e si unisce questo col Carbone acceso, facendo alcune operazioni, l' Acido abbandona la sua base, si unisce al Flogisto del Carbone, e forma un Fosforo. L' Acido Nitroso puro, che solo estingue il Carbone acceso come l' acqua, quando è unito con una base, posto sopra il Carbone acceso produce, unendosi col suo Flogisto, una specie di Solfo, o di Fosforo, che subito s' infiamma, e si distrugge. L' Acido Nitroso, e Vitriolico se contengono molta acqua non agiscono sopra gli Olj; se sono sflemmati fino ad un certo punto li sciolgono producendo calore, ed indi formano un composto di qualche consistenza, e se sono in gran dose rendono gli Olj solubili nell' acqua.

191. Gli Alcali ancora uniti coll' Olio lo dispongono a sciogliersi nell' acqua. Questa unione si chiama *Sapone*. Il Sapone rende anche esso solubile nell' acqua ogni materia grassa. Quindi si vede l' uso del Sapone per pulire le tele, ed altro. I Saponi Acidi sono scomposti dagli Alcali, i Saponi Alcalini sono scomposti dagli Acidi. L' Acido Nitroso, e Vitriolico concentrati sciolgono gli Olj con tale violenza che li riscaldano, li fanno diventar neri, li abbruciano, e l' infiammano. Ogni Olio ha la proprietà di sciogliere il Solfo; il che è facile a concepirsi per l' affinità che passa tra gli Elementi dell' Olio, e del Solfo. Più si distilla ogni Olio, più diventa fluido, sottile, leggiero, e limpido. Se cogli Olj si mescolino sostanze saline, acquisteranno quelli della consistenza, fino a poter formare un corpo quasi solido.

192. Il Solfo adunque è l' unione dell' Acido Vitriolico, e del Flogisto. L' Olio è l' unione di un' Acido, del Flogisto, dell' acqua, e della terra; sia quest' Olio Minerale, Vegetabile, o Animale. Di questi due ultimi parleremo in appresso. Il *Bitume* è l' unione del Petrolio coll' Acido Vitriolico. E' analoga al Bitume tra i Vegetanti, la Resina, e tra gli Animali il Grasso. Tutte queste sono materie infiammabili; perciò si può conchiudere, che tutte le materie infiammabili contengano in loro il Flogisto, e l' Acido, ed alcune l' acqua, e la terra.

CAPO VIII.

I Metalli.

193. I *Metalli* sono Corpi opachi, brillanti, che pesano, si fondono, e possono estendersi sotto il martello, cioè sono *duttili*, o *malleabili*. Questa ultima proprietà li distingue da tutti gli altri Minerali. I Metalli sono composti di una terra vitrificabile, e del Flogi-

gisto, come ora vedremo. Oltre a questi due elementi ammettono molti Chimici il terzo, che chiamano *terra Mercuriale*, la quale secondo Becker e Sthall è la stessa terra, che coll' Acido Vitriolico forma il Sale marino. Vi sono forti ragioni per ammetterla, come vedremo da quì a poco.

194. Basti per ora il dimostrare, che i Metalli sono composti di una terra vitrificabile, e del Flogisto. *Primo*: Se si calcinano in modo, che non communichino con alcuna materia infiammabile, come sarebbe il Solfo, o il Carbone, si calcinano, e perdono tutte le loro proprietà; se si accresce il fuoco si vitrificano. *Secondo*: Questa Calce, o Vetro ricupera tutte le proprietà Metalliche, se si pone al fuoco con materie infiammabili, che gli restituiscono il Flogisto. Queste due decisive esperienze dimostrano i due elementi de' Metalli. Ma perchè mai niun Chimico finora pigliando una terra vitrificabile, ed unendola col Flogisto ha potuto produrre qualche Metallo? Solamente colla calce di Metallo, o col vetro, che da questa è nato, uniti o l'uno, o l'altro col Flogisto rinasce il Metallo. Questa è una delle pruove, che nella terra vitrificabile vi è mescolato un' altro elemento, che chiamano *terra Mercuriale*, o secondo Sthall la base del Sal marino. Vi è un' altra sperienza che pruova lo stesso. Se la Calce, o il Vetro Metallico si lascino per lungo tempo esposti al fuoco, indi loro si aggiunga il Flogisto, non ritorna la Sostanza Metallica; perchè la terra Mercuriale è svaporata. Quando si unisce la Calce Metallica col Flogisto e ritorna il Metallo, si dice *risuscitare*, o *ravvivare un Metallo*.

195. I Metalli o sono *perfetti*, o *imperfetti*. *Metalli perfetti* sono quelli che a qualunque fuoco non perdono il Flogisto, e perciò non si mutano, come l' Oro, e l' Argento; i *Metalli imperfetti* sono quelli che si mutano in calce ed in vetro perdendo il Flogisto, come il Rame, lo Stagno, il Piombo, ed il Ferro. Tra questi sei Metalli ve n' è un' altro che partecipa de' Metalli perfetti, e degl' imperfetti, ultimamente trovato; questo si chiama *Platina*, ovvero *Oro bianco*, perchè se si eccettua il colore, si accosta moltissimo all' Oro nelle sue proprietà.

196. I Metalli hanno delle affinità cogli Acidi, ma non con tutti. L' Orò si scioglie solamente coll' acqua regia; gli altri Metalli coll' acqua forte. Se si unisce un Metallo con un Acido, produce un bollimento accompagnato con sibilo, e co' vapori, e le parti Metalliche unite coll' Acido divengono invisibili, ed il liquore acido non perde la sua trasparenza. Ciò si chiama *dissoluzione*. I Metalli riguardo agli Acidi sono come gli Alcali, e le terre assorbenti. Cioè un' Acido non può caricarsi che di una data quantità di parti Metalliche, il che si chiama *Saturazione*, ed allora l' Acido perde alcune proprietà,

e di-

e diminuisce di altre; per esempio l' Acido perde il suo sapore, non muta in rosso il color ceruleo de' Vegetabili, ed ha minor affinità coll' acqua; per lo contrario il Metallo sciolto acquista la proprietà di sciogliersi nell' acqua. Dalla unione de' Metalli cogli Acidi nascono varj Sali Neutri, alcuni de' quali si cristallizzano, altri nò, e diseccati, la maggior parte tirano l' umidità dall' aria. L' affinità de' Metalli cogli Acidi è minore di quella che hanno cogli Acidi le terre assorbenti, e gli Alcali fissi. Onde colle terre, e cogli Alcali si discompongono tutti i Sali Metallici, e le parti Metalliche che notavano nel liquore acido, se in esso s' infonde una terra, o un' Alcali, precipitano al fondo del vaso, e l' Acido si unisce colla terra, o coll' Alcali. Questo Precipitato Metallico si chiama *Magisterio*. Tali Precipitati, se si eccettua l' Oro, e l' Argento, non hanno più la forma Metallica, onde sono privati del Flogisto; e perciò si chiamano ancora *Calcinazioni umide Metalliche*. I Metalli non si uniscono insieme, se non hanno una forma simile, o quella di Metallo, o quella di Vetro.

I.

L' Oro.

197. L' *Oro* è il più pesante di tutti i Metalli, il più duttile, ed il più fisso al fuoco; di modo che niuno finora con alcuna arte è giunto a scioglierlo ne' suoi componenti, cioè a calcinarlo, e vitrificarlo, qualunque forza di fuoco abbia adoperato. Homberg ha creduto di farlo svaporare, e vitrificarlo raccogliendo i raggi del Sole colla gran Lente ustoria di Parigi. Ma dubbie sono le sue esperienze per le seguenti ragioni. 1. Esposto l' Oro al foco della Lente per verità si scioglie in vapori, e diminuisce di peso; ma se si raccolgono questi vapori con una carta, si trovano essere parti di Oro niente mutate. 2. Dopo Homberg niuno è giunto a vitrificar l' Oro, o colla Lente di Parigi, o con altre più perfette. 3. Homberg trovò certamente una materia vitrificata sopra quel corpo sù cui stava l' Oro, ma questa fu in picciola quantità, e forse nata dal corpo su cui appoggiava, o dalle parti eterogenee dell' Oro, essendo raro l' Oro puro. 4. Homberg, nè alcun Chimico dopo lui hanno potuto con replicate esperienze per mezzo del Flogisto ravvivare questo preteso Vetro di Oro. 5. Per esser decisiva l' esperienza di Homberg, avrebbe dovuto tutta la massa di Oro mutarsi in Vetro.

198. L' Oro non si scioglie da alcun' Acido puro, ma solamente dall' Acido Nitroso unito con quello del Sal marino che si chiama *Acqua regia* perchè scioglie l' Oro ch' è il Re de' Metalli per le sue proprietà singolari. Questa soluzione è di un bellissimo color di ce-

 dro.

dro. Ponendovi dentro un'Alcali fisso, o una terra assorbente, l'Oro precipita al fondo ridotto in polvere sottilissima, che lavata più volte coll'acqua per liberarla dalle parti saline dà un'Oro purissimo. Se si disecca dolcemente al fuoco, fa all'improvviso una delle più violente esplosioni, e l'Oro tutto sbalza in aria; quindi si chiama *Oro fulminante*. Se sopra l'Oro fulminante si pone l'Acido Vitriolico, questo gli fa perdere la virtù di fulminare. L'Oro prima di liquefarsi s'infoca come un carbone acceso, il che non accade al Piombo, ed allo Stagno. Sebbene l'Oro sia il più duttile di tutti i Metalli, perde però più facilmente degli altri la sua duttilità, perchè il solo vapore de' carboni, se lo tocca quando è fuso, glie la fa perdere. Se quando è infocato s'immerge nell'acqua, si diminuisce la duttilità sensibilmente, come accade ancora agli altri Metalli. Per restituire la duttilità all'Oro, e agli altri Metalli, devono tenersi infocati lungo tempo, e poi lentamente raffreddarsi, il che è da ripetersi più volte. Il Solfo puro non ha alcuna azione sull'Oro; ma il Fegato di Solfo si unisce intimamente con esso; cosicchè si può sciogliere nell'acqua, e così sciolto può passare per gli pori della Carta sugante, ma però senza discomporsi. L'Oro fulminante liquefatto co' fiori di Solfo perde la proprietà di fulminare; perchè abbruciandosi il Solfo si sprigiona da esso l'acido Sulfureo, che è lo stesso del Vitriolico.

II.

L'*Argento*.

199. Dopo l'Oro il Metallo più perfetto è l'*Argento*. Resiste come l'Oro ad un fuoco violento anche di una Lente ustoria: Pesa quasi la metà meno dell'Oro in volume uguale; è meno duttile; e molti Acidi lo sciolgono. E' un poco più duro dell'Oro, e perciò è sonoro. Prima di liquefarsi diventa rosso; cioè è intimamente penetrato dal fuoco. Quando è liquefatto, se lo tocca il vapore de' carboni ardenti, gli leva tutta la duttilità come all'Oro; questa si restituisce all'uno e all'altro Metallo facendoli fondere col Nitro. Il vero dissolvente dell'Argento è l'Acido Nitroso, che se è un poco concentrato ne scioglie molto, e con prontezza, e facilità quando è di peso uguale all'Argento. L'Argento così sciolto forma un sale Metallico che si cristallizza, e vien detto *Cristallo di Luna*, denominazione data dagli Alchimisti all'Argento; siccome chiamano *Sole* l'Oro, il Rame, *Venere*, lo Stagno, *Giove*; il Piombo, *Saturno*; il Ferro, *Marte*; L'Argento vivo, *Mercurio*; perchè questi credettero esservi una influenza trà i Pianeti, ed i Metalli. Questi Cristalli sono uno de' più violenti corrosivi, e appena toccata la pelle, le fanno una impres-

pressione, come un carbone ardente, producendo una *Escara* di color nero, e distruggono la parte che toccano. Quindi i Chirurgi se ne servono per consumare le carni fongose delle ulcere, e per le Cancrene. Tinge i capelli di un bel colore nero, e durevole. Questi Cristalli liquefatti a un caldo moderato formano una massa nera, detta *Pietra Infernale*, e così l'adoperano i Chirurgi. L'Acido Vitriolico un poco concentrato scioglie l'Argento se è di doppio peso di lui. Lo spirito di sal marino, l'acqua regia, e gli altri Acidi non lo sciolgono.

200. Dallo sciogliersi l'Argento facilmente nell'Acido Nitroso crederebbe ognuno che abbia più affinità con esso, che coll'Acido Vitriolico, o di Sal Marino: ma l'esperienza dimostra il contrario; perchè se nella soluzione di Argento col Nitro s'infonde l'Acido Vitriolico, o del Sal Marino, l'Argento si separa dal Nitro, si unisce con uno di essi, e precipita al fondo del liquore; perchè diventa unito con questi Acidi meno solubile nell'acqua che coll'Acido Nitroso. Ma se la precipitazione si fa coll'Acido Vitriolico, aggiungendovi quantità d'acqua sufficiente, sparisce il Precipitato; non così se si adopera il Sal marino; perchè allora l'Argento è indissolubile coll'acqua. Il Precipitato d'Argento fatto coll'Acido marino, se si liquefà, si muta in un corpo un poco trasparente, e flessibile, che si chiama *Luna Cornea*. Lo stesso accade, se per la precipitazione si adopera il Sal marino. Se la Luna cornea si liquefà con materie grasse, o terre assorbenti che imbevano l'Acido, si precipita l'Argento puro al fondo del vaso. L'Argento si può unire col Solfo fuso, e questo serve a fondere l'Argento. Qualunque materia che facilità la fusione de' Metalli, si chiama *Flusso*. La massa formata d'Argento, e Solfo si può tagliare, è semiduttile, ed ha il colore, e la consistenza del Piombo. Se si espone questa massa ad un fuoco gagliardo, svapora il Solfo, e l'Argento; se il fuoco è leggiero, resta in fondo l'Argento puro. L'Argento fuso coll'Oro si mischia con esso intimamente; e colla sola fusione non possono più separarsi, cioè, come dicono, *per la via secca*; ma *per la via umida*, cioè con qualche Acido si separano; per esempio coll'acqua regia, la quale scioglie l'Oro, ed appena tocca l'Argento; o collo Spirito di Nitro, il che è meglio, il quale scioglie l'Argento, e non tocca affatto l'Oro. Ma per fare questa separazione adoperando l'Acido Nitroso, acciocchè si sciolga bene l'Argento, è necessario che il peso di questo Metallo almeno sia triplo di quello dell'Oro; onde in molte occasioni si adopera l'acqua regia. Ciò così si spiega. Quando l'Oro è in quantità uguale, o maggiore dell'Argento, le sue parti intimamente unite con esso coprono quelle dell'Argento; e perciò su di esse non può liberamente agire l'Acido Nitroso.

III.

La Platina.

201. Il terzo Metallo tra i perfetti, e settimo nella Classe de' Metalli è l' *Oro bianco* di America; così chiamato, perchè ha tutte le proprietà dell' Oro, ma è bianco come lo Stagno, e l' Argento, secondo che è più, o meno puro. Si chiama anche *Platina del Pinto*, cioè picciolo Argento del Pinto, che è un luogo dell' America Meridionale Spagnuola. Alcuni ancora la chiamano *Lamina del Pinto*; perchè viene da America in Europa in grani schiacciati. Oltre al Pinto si cava ancora la miniera della Platina nel Baillaggio di Coco: Si cava ancora dalle Miniere di Santa Fede vicino a Cartagena. Di questa Platina fa menzione Brownrigg, e sembra che ne avesse avuto s' Gravesande più anni avanti il 1741. In quest' anno Carlo Wood Metallurgo Inglese ne portò qualche porzione dalla Giamaica, venuta da Cartagena, e fece sopra parte di essa delle sperienze, indi il restante lo diede a Brownrigg. Watson nel 1750. comunicò alla Società Regia d' Inghilterra le esperienze di Wood, il quale asserisce, che gli Spagnuoli avevano trovata la maniera di fonderla per farne delle fibbie, anelli, scatole, &c. Ma più accurata idea della Platina ne diede Antonio de Ulloa nel suo Viaggio all' Equatore cogli Accademici di Parigi, che fu stampato a Madrid nel 1748. Quivi asserisce, che quando i Cavatori di Miniere trovano in esse della Platina, abbandonano la Miniera; perchè coll' arte non possono separarne l' Oro, l' Argento, o altro Metallo, che contenga; espressamente contro quello, che asserisce Wood. Ma dicendo nel tempo stesso Ulloa, che la Platina sia una pietra, quando che ha tutte le proprietà di un Metallo, dimostra che esso non v' abbia fatto sopra alcuna sperienza. Wood ancora crede, che la Pietra Incas, che era dedicata agli antichi Re Peruani di questo nome, sia lo stesso della Platina, quando però l'Incas sia spogliato delle sue parti eterogenee; ma s' inganna essendo l'Incas una Pirite ferruginosa. Dopo Wood, e Watson nel 1750., e 1751. e Teodoro Scheffer negli stessi anni, Guglielmo Lewis nel 1750. fece altre esperienze sopra la Platina. Tutte queste furono raccolte da un' Anonimo Francese, e stampate a Parigi in 12. nel 1758. Di queste esperienze esporremo le principali per investigare la natura della Platina.

202. Nella Platina che viene in Europa si vede un' aggregato di parti eterogenee; cioè 1. Una polvere che tira al nero, parte della quale è tirata dalla Calamita. 2. Vi si trovano inoltre parti disuguali, ed oscure simili allo Smeriglio; 3. Vi si vedono sottilissime parti

di

di Oro. 4. Vi si osservano ancora alcuni globetti di Mercurio, alcune parti di Spato, e di Carbone fossile. 5. E finalmente in gran quantità picciole particelle schiacciate di colore di stagno, e alcune più fosche che sono la Platina. Donde chiaramente si vede che la Platina a noi mandata non sia la sua Miniera naturale, ma sia stata già esposta alle Operazioni Metallurgiche; cioè alla torrefazione, alla contusione ne' mortaj, e ad esser lavata nell' acqua, forse per cavarne quel poco di Oro che conteneva. Le Operazioni fatte sopra di essa principalmente da Lewis producono le seguenti conseguenze.

203. Le parti della Platina battute con mediocri colpi di martello, si estendono sensibilmente, e se alcune si rompono dimostrano essere coerenti; ma se s' infocano prima, divengono fragili. Il peso di 2000. grani di Platina sta a quello dell' acqua come 16995. a 1000. Il peso di un egual volume di Oro puro sta a quello dell' acqua come 19640. a 1000. Ma se prima si depura la Platina esponendola ad un fuoco violento, indi facendola bollire nell' acqua forte, indi col Sale Ammoniaco; il suo peso specifico farà a quello dell'acqua come 18213. a 1000. prossimamente come l' Oro del Ducato. Quindi si può asserire che se potesse depurarsi interamente la Platina, arriverebbe al peso dell'Oro.

204. Esposta la Platina ad un fuoco violentissimo, e replicato, oppure a diversi Sali, e Solfi, o a diversi *Flussi*, che facilitano la liquefazione de Metalli, non si liquefà; ma si liquefà col solo Fegato di Solfo come l' Oro; che perciò vien detto *Flusso reale*. I. *Flussi diversi* sono il Borace, il Sal Marino, l' Alcali semplice, e caustico, il Vetro comune, o di Antimonio, o di Piombo, il Nitro, il Gesso di Parigi &c. Il *Flusso nero* si ha unendo due parti di Tartaro ed una di nitro, e bruciando tutto in un vaso; poichè la materia nera che rimane, se si polveriza, indi si chiude in un vaso per difenderla dall' aria, si chiamerà Flusso nero. La Platina non si scioglie da alcun Acido eccettuata l' acqua regia, o il *Cemento reale*, come appunto accade all' Oro. Il Cemento reale si compone di una parte di Sal marino, una di Colcothar di Vitriolo, e quattro di polvere di mattoni rossi. La soluzione della Platina non dà il colore a' marmi, ed alle parti degli Animali, nè dal Sal Alcali si depone tutta al fondo del vaso. Quest' ultima osservazione ne somministra il modo di separare l'Oro dalla Platina, deponendosi l' Oro tutto al fondo del vaso. Colle prime Operazioni non si può la Platina separare dall' Oro.

205. La Platina che non può con un fuoco violento liquefarsi, nè con alcun Flusso, eccettuato il reale, si liquefà in peso uguale con tutti i Metalli, ma sempre con fuoco gagliardo, e alcuni Metalli composti come l' Ottone, ne sciolgono ancora il doppio. Coll' Arsenico si scioglie facilmente. La Platina liquefatta co' Metalli, ren-
de

de questi duri, ed intrattabili, e perdono parte della loro duttilità, e più di tutti l'Oro, e l'Argento; ma il solo ferro rende più duttile. La Platina adunque liquefacendosi manifesta la grande affinità che ha con tutti i Metalli, ma più col Ferro, e più coll'Arsenico. L'effetto della Platina ne' Semimetalli è d'indurire il Zin, ed il Regolo d'Antimonio, e di rendere molle il Bismuto, e disporlo facilmene a contrarre la ruggine nell'aria.

IV.

Il Rame.

206. Dopo la Platina il *Rame* è quel metallo che si accosta più all'Oro, ed all'Argento. Il suo colore naturale è un giallo rossissimo. Resiste ad un fuoco assai violento, e continuato, ma finalmente perde il Flogisto, e diventa Calce, o una terra rossastra. Questa calce senza aggiugnervi altra cosa, che ne faciliti la fusione, è quasi impossibile di ridurre in Vetro. Il Rame è meno pesante, e duttile dell'Argento, ma è più duro; onde più elastico. Mescolato coll'Oro, o coll'Argento, rende questi più duri, e meno atti a perdere la duttilità. Siccome l'Oro, e l'Argento non si calcinano, così il misto col Rame, fa che si separi il Rame dagli altri due Metalli per calcinarsi, ma con istento; onde per facilitarne la Calcinazione vi si aggiunge del Piombo. Il Rame si scioglie in tutti gli Acidi, e li fa verdi, o cilestri. I Sali Neutri sciolti nell'acqua corrodono il Rame, che vi si pone dentro, onde sulla sua superficie si forma una ruggine verde, o cerulea detta *Verde-rame*, che interiormente presa è un veleno.

207. Il Rame sciolto nell'Acido Vitriolico forma de' Cristalli cerulei di figura romboidale, che si chiamano *Vitriolo ceruleo*, o *di Rame*. Se ne trovano di questi naturalmente nelle miniere. Se il Vitriolo si espone al fuoco perde la sua figura, e resta una specie di terra, o calce Metallica di color rosso, che difficilmente si fonde. Se si scioglie il Rame nell'Acido Nitroso, o nello Spirito di Sal Marino, o nell'acqua regia, forma un Sale, ma che non si cristallizza. Se il Rame sciolto si precipita al fondo del vaso con una terra assorbente, o con un'Alcali, si trova calcinato con *calcinazione umida*, e per farlo tornar Rame, deve esporsi al fuoco con un Flogisto, il quale per lo più è il carbone polverizzato, il quale ha molto Flogisto, ed acciocchè questo s'insinui più presto alla miscela, si aggiunge un Alcali fisso. Se al Rame infocato si presenta del Solfo, tutto si liquefà, e nasce un Rame più fusibile del puro; onde il Rame ha più affinità col Solfo, che coll'Argento.

V.

V.

Il Ferro.

208. Il *Ferro* è meno pesante, e meno duttile del Rame, ma molto più duro, e più difficile a fondersi. Tra tutti i corpi Minerali è il solo che ha la proprietà di esser tirato dalla Calamita, quando però è sotto la forma Metallica; perchè se il Ferro è in Calce, o in terra Minerale non è tirato. Quando il Ferro in Miniera è fuso la prima volta contenendo molte parti di terra, non è ancora duttile, ma si rompe in pezzi, perchè le sue parti non sono ancora bene unite; si depura un poco più se si espone alla seconda fusione, ma ancora non è duttile, Per renderlo tale conviene infocarlo più volte, e batterlo sull'incudine per tutti i versi, e replicatamente. Il primo si chiama *Ferro di fusione*; il secondo, che è duttile, si chiama *Ferro di Fucina*, *o battuto a caldo*, ed allora si ricerca un fuoco violentissimo per liquefarlo.

209. Il Ferro ha la proprietà di caricarsi di una quantità grande di Flogisto più di quello che si ricerchi per farsi Metallo. Ciò si ottiene in due maniere, o fondendolo colle Materie, che contengono il Flogisto, o tenendolo nel fuoco per lungo tempo circondato da polvere di carbone, o altro Flogisto. Questo secondo metodo si chiama *Cementazione*. Il Ferro così impregnato di Flogisto si chiama *Acciajo*, che è più denso del Ferro. Se l' Acciajo infocato si tuffi improvvisamente nell'acqua fredda, s'indurisce in modo, che non vi si attacca più la lima, e sotto il Martello si spezza, non avendo più duttilità. Ciò si chiama *temperare l' Acciajo*: E questa è la *tempera forte* poichè la *dolce* si dà tuffando prima l' Acciajo infocato nell' Olio, e poi nell' acqua fredda. Togliendo all' Acciajo il soverchio Flogisto di nuovo torna Ferro. L'Acciajo ha le stesse proprietà del Ferro, eccetto che è più duro, più sonoro, e meno duttile. Il Ferro esposto al fuoco per un dato tempo, se è diviso in parti minime, come è la limatura, perde il Flogisto, e si calcina, mutandosi in una specie di terra di un giallo rossastro chiamata *Safferano di Marte*: Questa calce a differenza delle altre Calci Metalliche si fonde più facilmente del Ferro, e si unisce col Flogisto semplicemente infocata. Il Ferro si unisce coll'Argento, e l'Oro, ma per mezzo di certe manipolazioni, che vedremo in appresso parlando del Piombo. Ogni Acido lo scioglie, ed inoltre alcuni Sali Neutri, Alcalini, e l' acqua stessa, anzi l'aria, e lo riduce in *ruggine*, cioè in una terra rossigna. L' Acido Vitriolico prontamente lo scioglie, ma diversamente dal Rame. Pel Rame si ricerca che l'Acido Vitriolico sia concentrato; pel Ferro che sia

sia carico di acqua. I vapori, che s' innalzano in questa dissoluzione sono infiammabili; cosicchè se l'apertura del Vaso è stretta, e si presenti al vapore un lume, si accende il vapore con tanto impeto, che fa nel vaso una terribile esplosione. Questa soluzione di Ferro è di un bel color verde, e da essa nasce un sal medio Metallico, che svaporando in parte la soluzione, produce Cristalli di un bel verde, e di figura romboidale, detti *Vitriolo verde*, *o di Marte*. Ha questo Vitriolo un sapore salato, e astringente. Contiene molta acqua, onde esposto al fuoco pare che si liquefaccia, ma svaporato l'umido diventa solido di nuovo, ma di un bianco opaco, e continuandolo al fuoco, svapora il suo Acido, si muta il colore in giallo, indi in un rosso cupo, e si calcina. Il Vitriolo verde sciolto nell' acqua depone da se una sostanza gialla e terrosa, sebbene sia filtrato per carta, e questa è la terra del Ferro detta comunemente *Ocra*, che si trova ancora naturalmente nelle viscere della Terra. L' Acido Nitroso facilmente scioglie il Ferro, e la soluzione è di un giallo che tira al rosso quanto più è carica di Ferro. Precipita al fondo del vaso da questa dissoluzione una specie di Calce, che non può più essere sciolta dall'Acido Nitroso; perchè non hà più Flogisto. Questa soluzione di Ferro non si cristallizza. Lo Spirito di Sale scioglie il Ferro e la soluzione è verde; e manda vapori infiammabili, come coll' Acido Vitriolico. L'acqua regia fa una soluzione gialla del Ferro. Il Ferro ha più di affinità coll' Acido Nitroso, e Vitriolico, che l'Argento, ed il Rame, onde se nella soluzione di questi due Metalli ne' due Acidi pongasi del Ferro, percipita questo i due Metalli al fondo del vaso. Nella soluzione del Rame coll' Acido Vitriolico, ponendo il Ferro, si precipita il Rame nel fondo come un brillante metallico; cosicchè il Rame non si precipita calcinato, come se in vece del Ferro si adoperassero terre, o sali Alcalini. Attaccandosi le parti del Rame al Ferro hanno fatto credere ad alcuni poco pratici, che il Ferro si era cangiato in Rame. Il Ferro trattato col Nitro lo fa detonare fortemente, l' infiamma, e rapidamente lo discompone per unirsi col Flogisto del Ferro; avendo questo più affinità col Solfo, che colle Sostanze Metalliche. Quindi se si strofina un pezzo di Solfo sopra un pezzo di Ferro, o Acciajo infocato, tosto si fonde il Ferro, o l' Acciajo. Se la fusione cada a goccie nell' acqua ridotte queste in polvere, producono quella che vien detta polvere di Acciajo di color giallognolo molto utile pe' Cavalli bolzi.

VI.

VI.

Lo Stagno.

210. Lo *Stagno* è il meno pesante di tutti i Metalli, cede facilmente se si batte, ma non ha una gran duttilità; entra in fusione a un calore moderato, e molto prima d'infocarsi. Tenendolo fuso al fuoco presto si appanna la sua superficie, e forma una sottile pellicola bruna, e polverosa, che è la parte di Stagno che ha perduto il Flogisto; cioè la sua calce. Se questa calce si espone al fuoco diventa bianca, ma difficilmente si fonde; indi aggiungendovi qualche sostanza facile a vitrificarsi, si vitrifica, ma imperfettamente non avendo la trasparenza, ma essendo di un bianco opaco, e si chiama *Smalto*; a cui se si aggiungano diverse specie di Calci Metalliche, se gli danno varj colori. Questo smalto non è così pregevole come quello, che si cava dal Cobalt Minerale, da cui si cava l'Arsenico. Lo Stagno si unisce facilmente con tutti i Metalli, a'quali toglie la duttilità, rendendoli fragili anche il solo suo vapore, che esce quando è in fusione; rende l'Oro, e l'Argento più fragili degli altri, ed ad un picciolo fuoco fa fondere l'Argento; ma il Piombo non lo rende fragile. Si attacca tenacemente alla superficie del Rame, onde rende il Rame atto agli usi della vita umana, come pe' vasi di Cucina. Si attacca ancora tenacemente alle lamine di Ferro, e forma quella che vien detta *Latta*. Se con venti parti di Stagno unifcasi una di Rame, questo diverrà più solido. Se al contrario si uniscano una parte di Stagno, e dieci di Rame, aggiungendovi un poco di Zin, che è un Semimetallo, nascerà un Metallo composto denso, ma fragile, e assai sonoro, che si chiama *Bronzo*.

211. Lo Stagno ha dell'affinità cogli Acidi Vitriolico, Nitroso, e di Sal Marino, che lo corrodono facilmente; ma l'acqua regia è più attiva sopra di lui di tutti questi, avendo più affinità con questa dell'Oro istesso, quando è indebolita. Onde collo Stagno si precipita l'Oro al fondo del vaso, ove era sciolto; e questo precipitato è di un bellissimo colore di Porpora; e di esso si servono per dipingere in rosso le Porcellane, e gli Smalti. Lo Stagno ha la proprietà di render brillanti i colori rossi; onde l'adoperano i Tintori per fare un bel Scarlatto; e s'impiegano vasi di Stagno per fare un bel Sciroppo di Viola. L'acqua e l'umidità dell'aria non hanno sullo Stagno quell'azione, che hanno sul Ferro, e sul Rame. Lo Stagno mescolato col Nitro, ed esposto al fuoco s'infiamma con esso, lo fa detonare, e presto lo riduce in una Calce *Refrattaria*, la quale cioè non può fondersi. Lo Stagno si unisce col Solfo facilmente, e si riduce in una massa friabile.

VII.

Il Piombo.

212. Il Piombo è il più pesante di tutti i Metalli dopo l'Oro, e l'Argento; ma è molle, si fonde facilmente e più di tutti, eccetto lo Stagno; e liquefatto produce di continuo una pellicola sulla sua superficie, che è il Piombo calcinato. Questa calce ad un fuoco moderato, la di cui fiamma le rifletta sopra, diventa bianca, e continuando il fuoco, gialla, ed in fine di un bel rosso, che si chiama Minio. Se si adopera un fuoco gagliardo, poco a poco si calcina tutto, e si dispone alla Vitrificazione. Questo si chiama *Litargirio di Piombo*, cioè Piombo semivitrificato. Tutte queste preparazioni del Piombo sono facili a fondersi, e vitrificarsi ad un fuoco moderato. Il Piombo ancora facilita la Vitrificazione de' Metalli imperfetti. La sua calce fa speditamente fondere tutte le terre, e pietre vitrificabili, anche le refrattarie §. 211.

213. Il Vetro di Piombo è così sottile, ed attivo, che penetra tutti i Crogiuoli dove si fonde, e facilitando la vitrificazione de' Metalli imperfetti, li porta seco via per i pori del Crogiuolo insieme colle terre, e pietre. Quindi nasce l' *affinamento*, o *depurazione* dell' Oro, e dell' Argento, qualora contengono parti eterogenee. Per facilitare l'uscita di queste col Piombo pe' pori del Crogiuolo, si adoperano piccioli Crogiuoli fatti di Ossa calcinate, che sono molto porosi, e che diconsi *Coppelle*. Quindi l'Oro, e l' Argento puro si dice *Oro, o Argento di Coppella*. Per fare questa depurazione esattamente, si deve porre tanto più di Vetro, o di Piombo, quanto maggiore è la quantità di parti eterogenee, che sono nell'Oro. Serve perciò ancora il Vetro di Piombo per esplorare se l'Oro, o l'Argento sieno puri, il che si chiama *saggiare*. Per determinare il grado di purità dell'Oro si concepisce qualunque massa di esso divisa in ventiquattro parti uguali, che si chiamano *Carati*. Se nel saggiar l'Oro se ne va una ventiquattresima col Piombo, si dice, che l'Oro prima di affinarsi era di 23 Carati. Se ne vanno $\frac{2}{24}$, era prima di affinarsi di 22 Carati. Se dopo affinato l'Oro non cala più, saggiandolo col Piombo, allora in quello stato è Oro purissimo, cioè di 24 Carati. L'Argento purissimo, qualunque massa sia, si concepisce divisa in 12 parti eguali, che si chiamano *Danari*. Se saggiando una massa di Argento col Piombo, se ne perde la dodicesima parte, è segno che era Argento di undeci Danari; se se ne perdono due, era di dieci Danari; e così successivamente.

214. Parlando del Rame abbiamo promesso di accennare in questo luo-

luogo, il modo di separare il Piombo dal Ferro. Questo modo dipende dalla proprietà che ha il Piombo di non unirsi mai col Ferro, benchè faccia fondere tutti i Metalli facilmente. Se dunque vi è una massa composta di Rame, e di Ferro, si fonda col Piombo, che si unirà col Rame, e lascerà il Ferro separato. Per separare poi il Rame dal Piombo, si esponga la nuova massa ad un fuoco da calcinare il Piombo, che non deve essere molto attivo; perdendo il Piombo la forma Metallica, si separerà dal Rame.

215. Se si fonda il Piombo con un terzo di Stagno, nascerà un composto che esposto ad un fuoco da farlo rosso, si gonfia, e par che s' infiammi, e tosto si calcina, più presto di quello che sarebbe ciascuno di essi separatamente. L' Acido Vitriolico scioglie il Piombo come l' Argento. L' Acido Nitroso ne scioglie gran copia. Se questa Soluzione si pone nell' acqua, cade al fondo del vaso in forma di polvere bianca tutto il Piombo; perchè non può più essere sostentato dall' Acido Nitroso indebolito. Se questa soluzione si svapora fino ad un terzo, forma in luogo fresco de' Cristalli di figura piramidale colla base quadra, che sono giallastri, ed hanno il sapore di Zucchero. Questo Sale Nitroso metallico detona solo in un Crogiuolo al fuoco; perchè il Piombo contiene molto Flogisto. Se alla Soluzione di Piombo col Nitro si aggiunge un poco di Sal Marino, nasce un precipitato bianco, che è il Piombo unito al Sal Marino, e si chiama *Piombo corneo* a somiglianza della Luna cornea già descritta parlando dell' Argento. Il Piombo bollente in una liscivia di Alcali fisso, si scioglie in parte. Il Piombo fuso col Solfo diventa una massa friabile, e refrattaria, cioè difficile a fondersi, come fa ancora lo Stagno.

216. Data ormai una idea generale de' Fossili primi, e de' Metalli, essendo questi i Fossili più pesanti di tutti compreso il Mercurio, e la Calamita, è necessario rappresentare i pesi de' medesimi sotto lo stesso volume. La seguente Tavola suppone un pollice cubico di ciascun Metallo: i numeri, che sono a fronte di ciascheduno pongono il loro peso in oncie, grossi, e grani di peso Parigino. L' oncia si compone di otto grossi; il grosso di grani 72; onde l' oncia conterrà grani 576. La Tavola è la seguente.

T A V O L A.

	Oncie.	Grossi.	Grani.
Un pollice cubico di Oro	12.	2.	52.
di Platina	11.	3.	40.
di Mercurio	8.	6.	8.
di Piombo	7.	3.	30.
di Argento	6.	5.	28.

di Rame	5.	6.	36.
di Ferro	5.	1.	24.
di Stagno	4.	6.	17.
di Solfo	3.	2.	1.
di Calamita	3.	1.	64.

C A P O IX.

I Semimetalli.

I.

L'Argento Vivo.

217. L'*Argento Vivo* detto comunemente *Mercurio*, è un fossile che ha delle proprietà metalliche; ma essendo fluido, sembra da metalli disconvenire: all'incontro, ha delle proprietà de' Semimetalli; perciò lo riponiamo tra gli uni, e gli altri. Ha il Mercurio l'opacità, il brillante, ed il peso de' Metalli, ma è sempre fluido quando è puro, onde non può esser duttile, che è proprietà de' Metalli. Forse è sempre fluido, perchè ogni minimo calore della Natura lo tiene in fusione, e diverrebbe solido se potesse esporsi ad un grado di freddo considerabile: Quando diciamo che il Mercurio diverrebbe solido, escludiamo la sua congelazione. Il Mercurio può congelarsi se si unisce collo Stagno, o col Piombo, oppure agitandolo forte in un vaso chiuso. Comparirà come consolidato, ma ad un minimo grado di fuoco, o da per se svapora in aria, o torna fluido; il che indica essersi *congelato* non consolidato. Il primo di tutti che abbia congelato il Mercurio per mezzo del freddo artificiale della Neve mescolata coll' acqua forte è stato Braun dell' Accademia di Pietroburgo nel mese di Decembre del 1759. essendo il freddo naturale dell' aria a gradi 185., che sono il 18, ; sotto il zero nel Termometro di Reaumur. Ma questo ancora fu una vera congelazione; perchè all'aria libera tornò a sciogliersi. Se si svapora il Mercurio a un mediocre grado di fuoco come volesse distillarsi, sale nel Capitello, e scende nel Recipiente niente affatto mutato. Se per più mesi tengasi il Mercurio ad un grado di fuoco il più forte, ma non tale da farlo svaporare, si troverà mutato in una polvere rossa, che pare solida, ma ritorna in Mercurio, e si chiama *Mercurio precipitato da se*. Alcuni l'hanno creduto fisso, ma falsamente, perchè accrescendo il fuoco svapora tutto nel Recipiente, e torna Mercurio.

218. Il Mercurio scioglie tutti i Metalli incorporandosi con essi facilmente, eccettuato il Ferro; ma non si unisce colle Calci Metal-

li-

liche; il che dimostra, che non ha alcuna affinità colle terre. Questa combinazione del Mercurio co' Metalli si chiama *Amalgama*, e si fa per mezzo della triturazione in un Mortajo di Pietra: se mediocre è la quantità del Mercurio che si adopera, il Metallo diventa molle, e si può estendere come pasta; se maggiore è il Mercurio, il Metallo diviene fluido. Gli Amalgami si ammollíscono al caldo. Se l'Amalgama si espone in un Lambicco, s'innalza il Mercurio nel Recipiente, e resta il Metallo nel fondo della Cucurbita in forma di una sottilissima polvere, che liquefatta, torna in Metallo solido. L'amalgamare il Mercurio coll'Oro, o coll'Argento ha dato occasione al modo d'*indorare*, o *inargentare* i Metalli; perchè se sopra una superficie pulita di qualche Metallo si stende l'Amalgama del Mercurio v. g. coll'Oro, esponendo al fuoco il Metallo, svapora il Mercurio, e resta indorata la sua superficie.

219. Il Mercurio si scioglie negli Acidi, ma con particolarità diverse. L'Acido Vitriolico concentrato, e bollente lo scioglie in una polvere bianca, che aggiugnendovi l'acqua diventa gialla, e si chiama *Turbith Minerale*: Questo non si scioglie tutto nell'acqua, ma solamente porzione, che è quella parte di Mercurio unita all'Acido Vitriolico; onde se nell'acqua che ha lavato il Turbith si pone un' Alcali fisso, precipita al fondo una terra rossa, che è il Mercurio sciolto dall'Acido, il quale non è niente mutato; e pure finchè l'Acido è unito col Mercurio, ha un'odore di Spirito Sulfureo; il che indica, che si è unito col Flogisto del Mercurio. L'Acido Nitroso scioglie facilmente il Mercurio, e la Soluzione è limpida. Quando si è raffreddata produce de' Cristalli, che sono il *Sale Nitroso Mercuriale*. Se si fa svaporare fino a siccità, resta nel fondo una polvere rossa, che è il Mercurio unito con parte di Acido, e si chiama *Precipitato rosso*, o *Arcano corallino*. Se questa soluzione si unisce con quella del Rame fatta coll'Acido Nitroso, disseccandola si fa il *Precipitato verde*. Questi Precipitati sono tutti caustici, o corrosivi. Sebbene il Mercurio sciolgasi più volentieri coll'Acido Nitroso, che col Vitriolico, pure ha più affinità con questo che con quello; perchè se nella Soluzione fatta collo Spirito di Nitro si versi l'Acido Vitriolico, il Mercurio lascia l'Acido Nitroso per unirsi al Vitriolico. Onde par che nelle Soluzioni non sia solo sufficiente l'affinità, ma si ricerchi inoltre qualche altra cosa. Il Mercurio sciolto collo Spirito di Sal Marino forma de'Cristalli di figura lunga, e appuntata, che sono volatili; cioè si sublimano senza scomporsi, e sono un corrosivo violento; Onde si chiamano *Sublimato corrosivo*. Questo non si scioglie nell'acqua che poco; si scioglie cogli Alcali fissi, che precipitano al fondo il Mercurio in una polvere gialla, e rossastra detta *Precipitato giallo*. Se si unisce nuovo Mercurio col Sublimato corrosivo, indi

indi si fa sublimare, ha meno acrimonia. Ciò ripetendo più volte con nuovo Mercurio si forma quello, che dicesi *Mercurio dolce*, o *Aquila bianca*, che si può pigliare interiormente, ed è un purgante. Si può ancora con nuovo Mercurio, e ripetute Sublimazioni raddolcire di più, e si chiama *Panacea Mercuriale*. Il Mercurio fin' ora non si è potuto sciogliere perfettamente coll' acqua regia.

220. Il Mercurio si unisce facilmente col Solfo colla semplice triturazione in un Mortajo o freddo, o caldo, e si muta in una polvere nera, detta *Etiope Minerale*. Se questo si espone ad un calore più forte unendosi più intimamente il Mercurio col Solfo, si sublima in una materia rossa, pesante, e che pare un' ammasso di aghi brillanti, e si chiama *Cinabro*. Sotto questa forma si trova per lo più il Mercurio nelle viscere della Terra. Questo Cinabro ridotto in polvere fina forma un rosso più brillante di cui si servono i pittori. Il Cinabro si sublima facilmente senza discomporsi. Se si adopera qualunque Metallo, eccetto l' Oro, al fuoco col Cinabro, il Solfo si unisce coi Metalli, ed il Mercurio sale in alto, e cade nel Recipiente purissimo, e si dice *Mercurio revivificato*. Per questa operazione migliore di tutti è il Ferro, o gli Alcali fissi, che hanno una grande affinità col Solfo.

II.

Il Regolo di Antimonio.

221. L' Antimonio è un Semimetallo composto di una sostanza Metallica unita con una quarta parte di Solfo. Se si espone al fuoco per consumare il Solfo, resta la parte metallica solamente, che si chiama *Regolo di Antimonio*. L' Antimonio si trova nelle Miniere unito al Solfo, e forma con lui un composto di lunghi aghi applicati lateralmente, che hanno un brillante Metallico, ma oscuro. Il Regolo pel contrario è una Sostanza Metallica di color bianco brillante, opaca, e pesante, ma non malleabile, poichè pestandola si riduce in polvere. Se si unisce colla quarta parte di Solfo, torna di nuovo Antimonio Minerale. Il Regolo quando è mediocremente rosso si fonde; crescendo il fuoco, si scioglie in vapori bianchi, i quali uniti, formano una specie di farina chiamata *Fiori di Antimonio*. Se si lascia a fuoco mediocre senza che si fonda, perde fra breve il suo Flogisto, e si calcina sotto forma di una polvere grigia che si chiama *Calce di Antimonio*. Questa sostiene un gran fuoco, ma finalmente si fonde in Vetro di color giallo. La Calce ed il Vetro, aggiungendovi del Flogisto, tornano Regolo; ma stenta la Calce a ritornarvi, se è stata molto al fuoco. Il Regolo scioglie i Metalli, e ne facilita la fusione; ma li rende fragili. Ha molta relazione col Ferro, indi col

Rame

Rame, Stagno, Piombo, ed Argento. Ma non si può amalgamare col Mercurio, se non vi si aggiunge molto Solfo, come Malovin ha tentato.

222. L'Acido Vitriolico per mezzo del fuoco scioglie il Regolo, nascendo una soluzione chiara; ma se si adopera l'Acido Nitroso stenta a sciogliersi, e la soluzione è torbida, onde il Nitro piuttosto lo calcina. L'Acido di Sal Marino ma concentrato per mezzo della distillazione, lo scioglie. Per facilmente scioglierlo si polverizza, e si mischia col Sublimato corrosivo, indi si distilla, allora l'Antimonio si unisce coll'Acido Nitroso, e sale in forma di una bianca e densa sostanza estremamente corrosiva, che si chiama *Butiro di Antimonio*. In questo caso il Sublimato si discompone, e si ravviva il Mercurio. Se si mischia l'Acido Nitroso col Butiro di Antimonio, e si distilla, n'esce una spezie di acqua regia detta *Spirito di Nitro Besoardico*. Resta in fondo della Cucurbita una materia bianca, sulla quale di nuovo facendo passare lo spirito di Nitro, e lavandola, si chiama *Besoar Minerale*, che non è volatile, nè caustica come il Butiro. Ma il vero dissolvente del Regolo di Antimonio è l'acqua regia, che dà una soluzione limpida, sciogliendo tutta la parte Regolina dell'Antimonio.

223. Si adopera l'Antimonio per separare l'Oro dagli altri Metalli, fondendo cioè l'Oro coll'Antimonio, perchè avendo i Metalli grande affinità col Solfo dell'Antimonio, si uniscono con esso, e come più leggieri galleggiano, rimanendo al fondo l'Oro unito coll'Antimonio; e siccome l'Antimonio è assai volatile, esponendo di nuovo l'Oro al fuoco, si separa facilmente dall'Antimonio, che se ne vola.

224. Se si mescolano insieme parti uguali di Nitro, e di Antimonio, esposti al fuoco, si fa una grande detonazione, il Nitro s'infiamma, consuma il Solfo dell'Antimonio, e porzione del suo Filogisto. Resta dopo la detonazione una materia grigia, che contiene del Nitro fissato, del Tartaro Vitriolato, e di Antimonio, che ha perduto parte del suo Flogisto, ed è mezzo vitrificato, e che si chiama *Fegato di Antimonio*. Ponendo in vece di parti uguali una di Nitro, ed una di Antimonio, resta dopo la detonazione una polvere gialla, che è il Regolo di Antimonio, il Nitro, Tartaro, &c., e il Regolo ha perduto più porzione del suo Flogisto. Se si fondono tre parti di Nitro, ed una di Antimonio, allora il Regolo si spoglia interamente del suo Flogisto, e si riduce in una Calce bianca detta *Antimonio Diaforetico*. Se a parti uguali di Nitro, e di Antimonio si aggiunga qualche sostanza, che contenga molto Flogisto, allora si separa solo il Solfo dell'Antimonio, e resta un Regolo purissimo unito al suo Flogisto.

225. L'Antimonio fuso con due parti di Alcali fisso non dà Regolo, ma è interamente sciolto dall'Alcali, e forma con esso una

massa

massa di un giallo rossastro, che si può sciogliere nell' acqua, perchè l' Alcali si unisce col Solfo dell' Antimonio, e forma una specie di Fegato di Solfo, che tiene sciolta la parte Regolina, e niente fa cadere al fondo del Vaso. Se in questa soluzione si pone un' Acido qualunque unendosi questo coll' Alcali, precipita al fondo una polvere giallo rossa, che si chiama *Solfo dorato di Antimonio*. Se l' Alcali che si pone in questa dissoluzione fosse stato sciolto in liquore facendo bollir tutto, precipiterebbe al fondo una polvere rossa, che poco differirebbe dal Solfo dorato, salvo che questo è un violento Emetico, e la polvere rossa presa interiormente opera più dolcemente; e questo è quel famoso rimedio utile in gravi casi, che va sotto il nome di *Kermes Minerale*.

III.

Il Bismuto.

226. Il *Bismuto* detto anche *Stagno di ghiaccio* ha l' apparenza esteriore del Regolo di Antimonio benchè non così bianco. Si scioglie ad un fuoco leggiero, e si volatilizza ad un fuoco violento. Tenuto in fusione ad un grado conveniente di fuoco perde il suo Flogisto, e si calcina, indi si cangia in Vetro, che poi ritorna aggiungendovi nuovo Flogisto. Il Bismuto si mischia con tutti i Metalli, ne facilita la fusione, li rende bianchi, e loro leva la duttilità. Si amalgama col Mercurio, pestandolo nell' acqua, ma non con unione perfetta; perchè dopo qualche tempo si separa dal Mercurio in forma di polvere.

227. L' Acido Vitriolico non scioglie il Bismuto. L' Acido Nitroso bensì, e con forza, facendolo molto svaporare. Se in questa Soluzione pongasi l' Alcali, o l' acqua sola, precipita al fondo una polvere bianchissima detta *Magistero di Bismuto*. L' Acido di Sal Marino, e l' acqua regia lo sciolgono anche essi. Il Bismuto non detona sensibilmente col Nitro, ma tosto lo spoglia del suo Flogisto, e lo riduce in una Calce vitrificabile. Si unisce facilmente col Solfo fondendolo, e forma un composto come di tanti aghi applicati uno sopra l' altro.

IV.

Il Zinc.

228. Il *Zinc* è poco diverso dal Bismuto, ma ha un colore un poco ceruleo, e più durezza, ed ha proprietà diverse da quello. Il Zinc esposto al fuoco si fonde quando comincia a diventar rosso, e comincia subito a calcinarsi; crescendo il fuoco, s' infiamma, e brugia come una materia oliosa, e s' innalza nell' aria sotto la forma di

fioc-

fiocchi bianchi detti *Fiori di Zinc*, e da altri *Lana Filosofica*. Questa non si può fare ritornare in Zinc per mezzo di qualunque Flogisto. E assai fissa, ma può vitrificarsi. L'infiammarsi dimostra, che contiene molto Flogisto. Gli Acidi sciolgono questi Fiori.

229. Il Zinc si unisce con tutte le Sostanze Metalliche, eccetto il Bismuto. Si unisce col Rame anche che sia la quarta parte senza togliergli la duttilità; e questa unione si chiama *Ottone*, che si scioglie più facilmente del Rame. Se il Zinc per fare l'Ottone non è purissimo, produce il *Tombaco* e *Similor*, che sono due altri Metalli artificiali, che hanno poca mallebilità. Il Zinc è volatilissimo, e porta seco i Metalli, co' quali si unisce. Nelle fornaci, ove si adoperano le Miniere di Zinc con altri Metalli si attacca a' lati della fornace una spetie di terra, che si chiama *Cadmia delle Fornaci*. Questa è diversa dalla *Cadmia naturale* che ancora si chiama *Calamina*, o *Pietra Calaminare*. E' questa una Miniera di Zinc, che contiene molto Zinc, del Ferro, ed una sostanza petrosa. Se il Zinc si espone ad un fuoco violento, si sublima colla sua forma Metallica, nè si riduce in fiori. Questo Semimetallo è dissolubile in tutti gli Acidi, e più nello Spirito di Nitro. Il Zinc ha più di affinità coll'Acido Vitriolico, che il Ferro, ed il Rame, formando coll' Acido un Sale Metallico, o Vitriolico, che si dice *Vitriolo di Zinc*: Il Nitro mescolato col Zinc, e gittato in un Crogiuolo infocato, detona con violenza, e si sublima in fiocchi. Il Solfo, anzi il suo Fegato che scioglie tutte le Sostanze Metalliche, non ha alcuna azione sopra di lui.

V.

L' *Arsenico*.

230. L' *Arsenico* è un Semimetallo, che si cava in gran copia da una pietra detta *Cobalt*, e da altre Pietre chiamate *Piriti*. Per altro l'Arsenico quasi da per tutto si trova. Si cava dal Cobalt, e dalle Piriti in forma di una Calce Metallica per mezzo della Sublimazione, ed è assai volatile, e si chiama *Sublimato bianco*; avendo l'apparenza di un Vetro bianco mezzo trasparente. Se si unisce questo Arsenico bianco con qualche Flogisto, allora acquista il brillante Metallico, e comparisce sotto la forma di Cristalli, che si sciolgono nell' acqua, e vien detto *Regolo di Arsenico*. L' Arsenico e il suo Regolo sono i più volatili di tutti i Semimetalli; quantunque l' Arsenico sia una vera Calce, e le Calci degli altri Metalli siano molto fisse. Quindi per la sua volatilità non si può fondere, ne si può di esso avere una massa considerabile. Si unisce con tutte le sostanze Metalliche, ma le rende fragili, e volatili. L' Arsenico differisce dalle al-

tre Calci Metalliche perchè non è fisso; perchè ha un carattere salino sciogliendosi nell'acqua; perchè opera sul Nitro, come l'Acido Vitriolico, sciogliendo il Nitro, che è Sale Neutro, nel suo Acido, e nell'Alcali, con cui si unisce, e forma un nuovo composto Salino. Questo composto è un vero Sal Neutro, e se si fa la scomposizione del Nitro in un vaso chiuso, acquistano i Cristalli la forma di Prismi quadrangolari rettangoli. Questo Sal Neutro ha le seguenti proprietà. *Primo*. Non può essere scomposto da alcun' Acido. *Secondo*. Si discompone facilmente dagli Acidi uniti con qualche sostanza Metallica. L'Arsenico non ha la stessa azione sul Sal Marino che sul Nitro, e non può separare il suo Acido, fenomeno singolarissimo, e di cui è difficile il render ragione: poichè si sa, che l'Acido Nitroso ha più di affinità coll' Alcali quantunque abbia la base del Sal Marino, di quello che ne abbia l'Acido marino per se stesso; si può non ostante combinare l'Arsenico colla base di Sal Marino, e far con essa un Sal Neutro simile a quello che risulta dalla scomposizione del Nitro per mezzo dell'Arsenico; ma per ciò fare, bisogna formare un Nitro quadrangolare, e trattarlo coll' Arsenico come il Nitro ordinario. L'Arsenico ancora presenta un fenomeno singolare, tanto essendo unito coll'Alcali di Nitro, che con quello del Sal Marino, ed è il seguente: Si combini l'Arsenico con questi Sali prima sciolti in liquore; si forma un composto salino totalmente diverso da' Sali Neutri Arsenicali, che risultano dalla scomposizione de' Sali Nitrosi. Questo composto salino, che Macquer chiama *Fegato di Arsenico*, può caricarsi di una quantità di Arsenico maggiore di quella che porta il Sale Alcali, e prende la forma di una colla tanto più densa, quanto più Arsenico vi si pone. Ha un'odore disagradevole, tira l'umidità dell'aria, non si cristallizza, e qualunque Acido precipita l'Arsenico, e si unisce coll'Alcali.

231. L'Arsenico si riduce facilmente in *Regolo*, mischiandolo con qualche materia che abbia del Flogistico, ad un tenue calore si sublima in Regolo. Il Regolo è volatilissimo, e facilmente si calcina come abbiamo detto.

232. L'Arsenico si unisce facilmente col Solfo, e si sublima con esso in un composto giallo che si chiama *Orpimento*. Per liberare l'Arsenico dal Solfo non vi è altro che l'Alcali fisso, o il Mercurio; ma servendosi degli Alcali non deve impiegarsi che quella quantità di Alcali capace di assorbire il Solfo; altrimenti insieme col Solfo si volatilizza ancora l'Arsenico. Fra i Semimetalli deve ancora riporsi la Calamita; onde questo sarebbe il luogo di parlarne; ma siccome molte cose sono da esaminarsi in essa, così le assegneremo un luogo a parte, che sarà il Capo XI. ove esporremo le di lei proprietà singolari.

CA-

CAPO X.

I Vegetabili, gli Animali, e le Concrezioni Naturali.

233. I Vegetabili stanno attaccati alla Terra colle loro radici, ricevono il nutrimento, ed accrescimento da' sughi terrestri, e dalla Terra elementare; il che ancora confermeremo nel decorso di questo Capo. Ma le terre, i Sali, e i Solfi che ricevono le piante da terra, essendo obbligati col beneficio dell' acqua a salire ne' minimi canali della Pianta, e distribuirsi pe' vasi della medesima, ed essendo esposti all'azione dell'elaterio dell'aria, e del calore del Sole, soffrono molte mutazioni, e mutano quella forma che avevano nelle viscere della Terra, formando ancora tra loro diverse combinazioni. Onde per esempio, l'Acido che domina ne' Sali essenziali delle Piante, come vedremo, sebbene sia analogo a quello dell'Aceto, e del Tartaro, che non è se non che l'Acido Vitriolico alterato, qualche volta però è diverso, e rassomiglia all' Acido Nitroso, o Marino: così l'Acido delle Piante Marine è analogo a quello del Sal di Mare; e quello delle Piante, che nascono sù i muri è analogo all' Acido Nitroso. Qualche volta la stessa Pianta contiene tre Acidi, analoghi però a' Minerali. Tutto ciò conferma, che i Sali, i Solfi &c. delle Piante sono analoghi a' Minerali, da' quali perciò debbono trarre la loro origine. Gli Animali, e le parti, delle quali sono composti, non tirando immediatamente da terra il nutrimento, ma dalle Piante, da' Semi, e loro farine, o da altri Animali, che divorano, ed avendo l'Organizzazione dalle Piante diversa, devono ricevere molto maggiore alterazione ne' loro componenti, che sono i Sali, i Solfi, e gli Olj delle Piante, nelle quali abbiamo veduto, che si alterano sensibilmente. Quindi negli Animali si trova poco, o niente d'Acido, e Alcali fisso, pochi Sali Neutri, e poca terra, almeno se si parla delle loro carni, ed ossa, e molto Alcali volatile. Nelle loro parti componenti, o escrementizie, come sono il Chilo, ed il Latte, il Sudore, e l'Urina se ne trovano molto più. Nell' Urina, e Sudore si trovano molti Sali Neutri, e Solfi; perchè sono le parti che non potendo andare in nutrimento dell' Animale, la natura l' espelle fuori per gli canali appropriati: nel Chilo, e nel Latte; perchè le loro parti essendo immediatamente venute da' cibi de' Vegetanti, o degli Animali, comunicano molto di queste sostanze, non avendo ancora sofferte tutte le mutazioni nel circolare ne' vasi del Corpo Animale: nel sangue poi, e nella carne si trova molto Alcali volatile, e molto grasso. Ma tutto questo che abbiamo detto così in succinto degli Elementi de' Vegetabili, ed Animali apparirà meglio nell'esposizione, che ora faremo uno per uno de' loro componenti.

I.

Le Terre Vegetabili, ed Animali.

234. La Terra assorbente de' Vegetabili si cava da essi in varie maniere. Dopo la distillazione di qualche pianta rimane in fondo della Cucurbita una specie di Carbone chiamato *Capo Morto*, o *Terra Dannata*, la quale bruciandosi produce delle ceneri, che lavate con molta acqua lasciano in fondo del Vaso una terra insipida, e non vitrificabile. L'acqua intanto s'imbeve di un'Alcali fisso che è alquanto caustico, il quale si libera dall'acqua diseccandola. Picciola porzione di terra si cava ancora dall'Olio espresso, che è il pingue delle Piante, dall'Olio essenziale, e dalla pressione delle parti di qualche Pianta se è succulenta. Ma in gran copia si cava la terra quando si bruciano all'aria libera le Piante. Allora dalle loro ceneri si cava una gran quantità di Alcali fisso assai caustico, e resta in fondo del Vaso, dove si sono sciolte le ceneri coll'acqua, una gran copia di terra assorbente. L'abbruciamento di una Pianta all'aria libera è una specie di violenta distillazione fatta rapidamente col fuoco. Di fatti s'innalza in primo luogo un fumo acquoso simile alla Flemma, come nella distillazione. Questo fumo poco dopo diventa più denso, e più nero, e pungente, perchè fa lagrimare, e produce la tosse se si respira; ciò nasce dall'Acido, e Olio sottile del Vegetabile. Questo fumo diviene in appresso più denso, più nero, e più acre; perchè esce allora dalla Pianta l'Acido forte, e l'Olio crasso. Rimane in appresso la pianta come un carbone, che scintillando finisce di consumare finchè sia consumato il suo Flogisto, e restano in fine le ceneri, che lavate nell'acqua, vien separato l'Alcali, rimanendo nel fondo dell'acqua la Terra pura Vegetabile. Tutta questa materia nella distillazione della Pianta esce fuori da essa regolatamente.

235. Molto minore è la quantità di terra che si cava dagli Animali, che dalle Piante. Gli Animali, le loro parti, e materia componente si trattano per cavarne la terra nello stesso modo, o poco diverso, di quello con cui si maneggiano le Piante.

II.

I Sali Acidi Vegetabili, ed Animali.

236. Il *Sale Acido delle Piante* si trova negli Olj grassi, negli Olj essenziali, e nei Sali detti ancora essenziali, e questo in maggiore, o minor copia secondo la costituzione diversa della Pianta, e la manie-

ra,

ra, con cui si tratta. Ci riserberemo a parlare di questi Acidi quando esporremo la natura degli Olj vegetabili, e de' loro Sali essenziali §. 240. Quanto agli Acidi delle materie animali appena si può numerare uno, o due Animali, che ne contengono una picciola porzione, e questa estremamente debole: tali sono le formiche, e le Api. Onde non vi è alcun' Acido nel Corpo Animale, o almeno non è sensibile per la quantità di olio crasso, che l' Animale contiene, e che rintuzza la forza naturale dell' Acido. Si cava bensì dagli Animali una quantità di Alcali, ma volatile, e non fisso. Gli umori escrementizj, come l' urina, ed il sudore contengono molti Sali Neutri inetti alla nutrizione dell' Animale, e che perciò la Natura gli espelle. La saliva, il sugo pancreatico, e soprattutto la bile sono liquori saponacei, cioè composti di parti saline, e Oleose insieme mescolate. Quindi ne segue, che il sangue essendo il ricettacolo di tutti questi liquori, partecipa della loro natura, nell' atto che si spoglia di queste parti saline.

III.

I Sali Alcalini Vegetabili, e Animali.

237. Parlando della terra abbiamo osservato, che il modo di cavare l' Alcali fisso dalle Piante in gran copia sia di bruciare la pianta all' aria libera, ricavandosi dalle di lei ceneri un' Alcali fisso assai acre, e caustico, e perciò di niun uso nella Medicina. Ma se mentre si brucia la Pianta, si abbia l' avvertenza di mano in mano che comincia ad incarbonirsi di coprirla con terra, ed impedire che s' infiammi, la terra ributtando in dietro ciò che di continuo esala, trattiene porzione di Acido, e dell' Olio della Pianta, e questo si unisce, e si combina coll' Alcali, e produce Sali Neutri, che si cristallizzano, e sono molto più dolci degli Alcalini fissi, e vengono chiamati *Sali Tacheniani* dal loro inventore Tachenio. Degno è di considerazione, che se le Piante prima di abbruciarle si bollono molte volte nell' acqua, danno sempre una minore quantità di Alcali. Degno è ancora da notarsi, che quelle Piante che sono abbondanti di Acido, e Alcali volatile, lasciano spesso nel fondo della cucurbita dopo averle distillate, questi due Sali separati, e distinti, quando dovrebbero unirsi, e formare un Sal Neutro: Ma non si uniscono, perchè si attacca a loro tenacemente l' Olio Vegetabile, e in gran copia, che impedisce la loro unione.

238. Potrebbesi domandare se gli Alcali fissi si trovino realmente nella Pianta, oppure siano una produzione del fuoco. Questa seconda opinione ha più del probabile; perchè primo ogni materia vegetabile, come abbiam veduto parlando della Terra, se contiene

ne una porzione conveniente di Acido, di terra, e di Flogisto, produce l'Alcali non solo bruciata, ma ancora trattata in qualunque altra maniera. Secondo. Gli Olj grassi, essenziali, o Empireumatici, che contengono poca terra, e Acido, poco Alcali danno dopo bruciati. Terzo. Que' Vegetabili da' quali si ricava l'Alcali volatile, non danno, che poco Alcali fisso; perchè l'Acido essendo volatile, si disperde. Quarto. Per la stessa ragione le Piante cotte più volte nell' acqua svaporando il loro Acido, non danno che picciola quantità di Alcali fisso. Gli Alcali fissi che si cavano dalle Piante sono sempre mischiati con porzione dell' Olio della Pianta, e perciò sono saponacei. Per averli puri è necessario di tenerli esposti al fuoco in un Crogiuolo, che però non si liquefacciano; essendo così ben calcinati, saranno molto caustici, e puri.

239. Le materie Animali non danno colla combustione alcun' Alcali fisso, ma tutte danno una gran quantità di Alcali volatile, o si distillino, o si abbrucino, o se ne cavi il sugo per compressione. Le materie escrementizie, come l'urina, ed il sudore danno gran copia di Sali Neutri, e principalmente di Sal Marino, ma niente d'Alcali fisso. Consimili prodotti a que' degli Animali, e principalmente il Sale Alcali volatile danno quella famiglia di *Piante* che si dicono, *a fiori in Croce*, come sarebbe la *Senape*, la di cui semenza dà molto Alcali volatile, e il Carbone che resta dà un poco di Fosforo, ma niente di Alcali fisso, come appunto fanno le materie animali. La carne, o il sangue disseccato, posti a distillare in una *Cornuta* danno dopo la Flemma un Olio giallo, uno spirito volatile penetrantissimo, ed un Sal volatile solido. Rimane in fondo un Carbone, che bruciato non dà niente di Alcali fisso. Gli stessi prodotti si hanno se si distillano separatamente la Linfa, o il rosso del sangue. Tutte le materie animali in generale, quando si espongono alla putrefazione danno anche esse una quantità di Alcali volatile. Questa mancanza di Alcali fisso nelle materie animali viene dall' essersi l' Acido Vegetabile, molto attenuato nel circolare ne i vasi animali, di modo che non può unirsi colla terra fissa intimamente e formare l' Alcali fisso, ma solamente può produrre il volatile. Boerrhave fu di parere, che niente di Acido risultasse dalla distillazione del sangue animale. Ma per verità secondo le osservazioni di Homberg ripetute da Macquer si vedono nel liquor rosso che nasce dalla distillazione del sangue evidenti vestigj di un' Acido, che sta in mezzo ad una quantità di Alcali volatile. Poichè questo liquor rosso non muta il color ceruleo della Carta subito che vi si pone sopra, appunto perchè l' Alcali volatile si applica in gran copia sulla carta, ma poco dopo svaporando l' Alcali, si osserva che il ceruleo della carta a poco a poco si cangia in rosso, come vide più volte Macquer; il che è un segno evidentissimo

mo di un' Acido sviluppato dal sangue: Questo Acido animale è volatile anche esso, ma meno dell' Alcali, e questa forse è la ragione per cui questo Acido, e Alcali volatile non si uniscono insieme, nè formano un Sal Neutro Ammoniacale, come dovrebbero. L' altra cagione della loro separazione sono le parti oliose intimamente unite coll' uno e coll' altro. Per altro nel sangue come scorre nelle vene, o recentemente estratto non si vede alcun segno nè di Acido, nè di Alcali fisso, nè di Sali Neutri, essendo un liquore blando, e dolce; di modo che questo Acido non si sviluppa dalle materie oliose abbondanti del sangue, e dall' acqua, che questo contiene, se non che per mezzo della distillazione. Contiene il sangue nel suo stato naturale ⅞ di acqua. In questa quantità di acqua che si trova nel sangue, si sciolgono i Sali Neutri nelle loro parti componenti, non potendosi combinare come gli Acidi colle parti oliose del sangue. Quindi questi Sali Neutri sciolti nell' acqua escono con essa o per sudore, o per urina, ne' quali Fluidi si osserva quantità di Sali. Distillate le Ossa, l' unghie, e le corna degli Animali, danno anche esse una quantità di Alcali volatile in liquore, o concreto, e rimane in fondo della Cucurbita una materia carbonosa, che bruciata, le ceneri danno qualche picciola porzione di Alcali fisso il che non si vede nelle altre parti animali. Ma questo è un Sale Alcalino assai leggiero.

VI.

Gli Olj Grassi, Vegetabili, ed Animali.

240. La Sostanze Vegetabili danno una grandissima quantità di differenti specie di Olj, che si contengono nella Pianta tutta, o nelle sue parti. Queste specie diverse di Olj si cavano in maniere diverse. Per *compressione* forte si estraggono diversi Olj dalle mandorle, da' grani di canape, di lino, e ciascun Olio è dolce, grasso, e untuoso come, l' Olio comune di Olive. Questi Olj non si possono sciogliere nell' acqua, e spirito di vino, e si chiamano *Olj per espressione*, ed Olj grassi. Questi Olj esposti all' aria per un certo tempo si addensano, contraggono un sapor' acre, un' odor forte, e disagradevole, ed allora si dicono rancidi. Questi Olj grassi si congelano al freddo. Possono gli *Olj grassi* attenuarsi con replicate distillazioni. Vi è un' altra specie di Olj per espressione, che si cavano dalla corteccia de' cedri de' melangoli, e de' Limoni, premendola semplicemente tra le dita; escono quest' Olj sotto forma di sottilissimi getti, che si sogliono diriggere sopra un Cristallo piano posto sù di una Concà obliquamente per raccoglierli. Questi Olj sono sottilissimi, infinitamente più leggieri degli Olj grassi, e che hanno l' odore del frutto, da cui si

cava-

cavano; onde sono diversi tra loro come i frutti. Sono inoltre solubili nello Spirito di Vino; e perciò sono diversi dagli Olj grassi, che non si sciolgono nello Spirito. Questi Olj tenui si chiamano *Olj essenziali*. Lo stesso nome hanno ancora altri *Olj essenziali* cavati dalle Piante in diverse maniere, ma adoprando sempre il calore dell'acqua bollente; di modo che ogni Olio che si estrae dalle piante col calor dell'acqua bollente si chiama *Olio essenziale*. Le Piante che sono piene di sugo, e verdi danno per compressione un liquore composto di Flemma, di Sali, di una picciola porzione di Olio, e di terra della Pianta. Se questo liquore si esponga in un luogo fresco, produce de' Cristalli salini simili al Tartaro di Vino, detti *Sali essenziali*, e sono un composto di Acido della Pianta con parte del suo Olio, e della Terra. Onde anche il Tartaro si può chiamare *Sale essenziale del Vino*, perchè vien prodotto dalla fermentazione di frutti sugosi, come l'uva. Le Piante legnose di poco sugo, o disseccate per cavarne il Sale essenziale devono esser prima triturate coll' acqua. Ma se le Piante sono molto oliose, bisogna prima di cavarne il Sale essenziale, spogliarle dell' Olio. I Sali essenziali si discompongono facilmente ad ogni minimo fuoco; onde non si possono ricavare per via della distillazione. L' Acido che domina ne' Sali essenziali delle Piante è simile a quello dell' Aceto, e del Tartaro, che è l' Acido Vitriolico alterato: ma qualche volta come abbiamo detto nel principio di questo Capo è l' Acido Nitroso, o di Sal Marino, e qualche volta una Pianta stessa conterrà tre Acidi Minerali. I liquori, che contengono i Sali essenziali delle Piante, svaporati ad un blando fuoco fino a consistenza di Mele si chiamano *Estratti*. L' *Estratto* adunque contiene il Sale essenziale di una Pianta, e parti oliose, e terrestri.

241. Se le sostanze vegetabili abbondanti in Olio si triturino per un certo tempo coll'acqua, danno un liquore bianco ed opaco come il Latte. Questo è un composto de' sughi della Pianta, e di porzione del suo Olio, che non si unisce ma resta disperso nell' acqua, ed u tal liquore si chiama *Emulsione*. Se si fanno digerire nell'acqua de' Vegetabili abbondanti di Olio essenziale e di Resine, scioglie tutte e due queste sostanze, che si possono coll'acqua separare dallo spirito. Se si espone al Bagnomaria, e ad un dolce calore dentro una Cucurbita qualche Pianta, si ricava prima un'acqua carica del suo odore, che da Boerrave si chiama *Spirito rettore*: se ciò si fa a fuoco nudo, ma ponendo colla pianta dell' acqua; acciocchè non riceva che il calore dell'acqua bollente, s'innalza nel Capitello con dell'Olio essenziale. Quando quest'è passato, e svaporata l'acqua, accrescendo il fuoco, sale una Flemma acida, indi un' Olio denso, e sporco, e da alcune Piante l' Alcali volatile; e in fine un'Olio nero molto denso, ed Empireumatico. Rimane al fondo un carbone detto *terra dannata*, che bruciato dà l' Alcali fisso.

242.

242. Da' corpi Animali, e dalle loro parti si cava per mezzo della distillazione dell'Olio; ma una gran quantità se ne ricava dal di loro Olio grasso, che perciò questo può dirsi un'Olio condensato. Questo per l'ordinario è denso, assai puzzolente, ma con replicate distillazioni diventa un'Olio limpido, fluido, e perde molto del suo odore ingrato. Le sostanze animali piene di sugo, come la carne fresca, danno per espressione un liquore, o una flemma piena di tutti i principj della materia animale. Un sugo simile si cava ancora dalle parti secche e dure dell' Animale, come sono le Corna, le Ossa, &c., ma queste bisogna farle bollire nell'acqua. Questi sughi per espressione, o bollimento diventano col tempo, svaporando l'acqua, densi, e gelatinosi; onde possono chiamarsi veri estratti delle materie animali. Questi sughi non producono Cristalli di Sale essenziale, come que' de' Vegetanti, nè danno alcun segno di Acido, o di Alcali, e contengono poca terra. Le materie animali non contengono come i Vegetabili, Olio leggiero, ed essenziale, che s'innalza al calore dell'acqua bollente; ma gran parte del loro Olio sta nel grasso, che si separa senza l'ajuto del fuoco, e si assomiglia agli Olj grassi de' Vegetabili, quando è distillato più volte; e diventa dolce, untuoso, ed indissolubile nello Spirito di Vino. Poche materie animali danno Acido bene sviluppato. Le Formiche, e le Api che sono le sole che lo danno, ne somministrano picciola copia, e debole. Le materie animali danno per mezzo dalla distillazione prima una Flemma; indi crescendo il fuoco, un Olio assai chiaro, che sempre più si fa denso, nero, puzzolente, ed *Empireumatico*, che cioè sà di bruciato. Questo fumo è accompagnato da molto Alcali volatile. Indi resta un Carbone, che bruciato non da niente di Alcati fisso. Ciò accade, perchè il principio salino degli Animali essendo più unito col loro Olio, che quello delle Piante, e perciò più attenuato, non è così fisso per entrare nella combinazione dell' Alcali fisso, ma è disposto di entrare in quella dell' Alcali volatile.

V.

La Fermentazione.

243. Abbiamo finora osservato che per fare l'analisi degli Elementi componenti i Vegetabili, e gli Animali, si adopera o la compressione debole o gagliarda, o si bollono nell'acqua, e si distillano al fuoco. Ma vi è oltre a queste una singolare operazione che si fa sopra di essi per scioglierli nelle loro parti componenti. E' questa la *Fermentazione* o *Effervescenza*. E' la Fermentazione un moto interno, che si eccita da se tra le parti insensibili di un corpo Vegetabile o Animale per cui si staccano una dall'altra, e ne nasce una nuova com-

combinazione di parti. Tre condizioni necessarie si ricercano per produrre in un Corpo la Fermentazione. *Primo*. Che nella sua composizione entrino parti acquose, saline, oleose, e terrestri, unite in una data proporzione. *Secondo*. Che il corpo che deve fermentare sia esposto ad un certo grado di caldo temperato; perchè un gran caldo scompone il corpo, ed un gran freddo impedisce la fermentazione. *Terzo*. Si ricerca il concorso dell'aria, che è un mezzo necessario acciocchè il corpo fermenti. Tutte le sostanze Vegetabili, o Animali sono suscettibili di fermentazione, e se ad alcune manca l'acqua, si può supplire. I Fossili non possono fermentare.

244. Tre specie di Fermentazioni vi sono. La *Fermentazione vinosa*, o *Spiritosa*, con cui si producono i Vini, e i liquori spiritosi. La *Fermentazione Acida*, con cui si produce un liquore detto *Aceto*. La *Fermentazione Putrida*, con cui si produce un Sale Alcali volatile, diverso del Fisso in più qualità. Queste tre specie di Fermentazione possono piuttosto dirsi tre gradi della Fermentazione, perchè nello stesso soggetto può una seguir l'altra. Dal sugo dell'uva nasce il Vino dopo la Fermentazione, da questo fermentando di nuovo può nascere l'Aceto; da questo di nuovo fermentando può nascere il Vino guasto. Non è però necessario che sempre queste Fermentazioni seguano l'una l'altra. Se s'interrompe la Fermentazione Vinosa, nasce il Vino guasto, non il buono: Se s'interrompe la Fermentazione Acida, in vece di Aceto, nasce il Vino guasto.

I.

La Fermentazione Vinosa, e Spiritosa.

245. Le Materie più atte alla *Fermentazione Vinosa* sono i sughi di quasi tutte le frutta, come dell'uva, delle mela &c. le materie vegetabili che anno del dolce, come le canne di zucchero &c. e i semi, o grani farinosi d'ogni specie, come il grano, l'orzo &c. ma questi però devono essere mescolati coll'acqua che gli umetti, e ne sciolga i principj. Se si pongono questi sughi, o grani inacquati in vasi di terra, o di legno, come le botti, non bene chiusi, in un'aria di calor moderato, dopo qualche giorno cominciano a intorbidarsi, e si eccita un picciolo moto nelle loro parti, accompagnato da un tenue fischio, che va crescendo col moto, e si vedono le parti grosse del sugo venir alla superficie in forma di piccioli acini, che si muovono in diverse parti, e nel tempo stesso si sprigionano nella superficie alcune ampolle d'aria. Il liquore acquista un'odor piccante, e acuto, che nasce da un vapore sottilissimo, che si solleva dal liquore, la di cui natura non è nota, per non essersi ancora raccolto;

ma

ma è micidiale, e incautamente entrando uno nella camera chiusa, ove la materia fermenta, può istantaneamente cader morto. Questo vapore da Macbride, e dopo di lui da Priestley, Inglesi vien chiamato *Aria fissa*, su della quale veggasi Priestley Tomo *62.* delle Transazioni Filosofiche d'Inghilterra, o il tomo 11. 12. 13. del Giornale dei Letterati che si stampa in Pisa, anno 1773. Se quest'aria fissa si fa assorbire dall'acqua comune, questa diventa acidula, come l'acqua di Pyrmont. Si può raccogliere quest'aria con uno schizzetto posto nella medesima, che sale a *9.*, e 12. pollici sopra la superficie del liquor fermentante, indi in detta aria tirando fuori l'embolo dello schizzetto, per empierlo d'aria fissa, e poi scaricarla nell'acqua. Se con questa acqua si fa un cristeo, vien impedita la putredine nei mali putridi, e acuti. Le Piante tirano con avidità quest'aria fissa, e la tramandano di nuovo atta alla respirazione; onde si vede il vantaggio di tener nelle camere, principalmente la notte dei vasi di piante aromatiche, per rinovar l'aria per la respirazione. Tornando ora alla Fermentazione, quando si vede che cominciano a diminuire i fenomeni già descritti devono chiudersi i vasi dove fermentano i liquori, e rinfrescar l'aria della camera, altrimenti continuando l'effervescenza, di vino passerebbe all'aceto, e da questo alla corruzione. Trattenendo così la fermentazione tutte le impurità caderanno al fondo del vaso, e rimarrà un liquore chiaro, trasparente, piccante, ma grato, di dolce che prima era; e questo si chiama generalmente *Vino.* Ha ancora i suoi nomi particolari, secondo la diversità della materia che si pone a fermentare. Se è il sugo dell'uva, propriamente si chiama *Vino*, se il sugo dell'orzo, o del grano, si dice *Birra*; se il sugo delle mela si chiama *Sidro*.

246. Dal vino, lambiccandolo, si cava un liquore infiammabile, leggero, e di un grato, ma penetrante odore, che dopo la prima distillazione contenendo ancora della *Flemma*, cioè un'acqua insipida, e nauseosa, si chiama *Acqua-vita*. Dopo replicate distillazioni liberandolo da quasi tutta la flemma si dice allora *Spirito di vino, o Spirito ardente*. L'acqua vita può ancora depurarsi senza distillazione, ponendovi dentro dell'Alcali fisso ben secco, come quello del Tartaro; tirando questo con grande avidità l'umido dell'acqua vita, si scioglie in questo umido l'Alcali, e l'acqua, e l'Alcali unendosi con gran forza, come più pesanti, precipitano al fondo del vaso, e lasciano lo Spirito di vino gallegiante, e puro, eccetto alcune parti alcaline, che restano in esso, per cui si rende più atto a sciogliere gli olj essenziali, e leggieri. Questo Spirito così depurato si chiama *Spirito di vino tartarizato*.

247. *Lo spirito di vino, o ardente* accendendolo, tutto s'infiamma, nè dà fumo, nè lascia carbone di sorta alcuna. Perchè i principj

dai quali è composto, che sono la flemma, l'Acido, e l'Olio, si sono assottigliati in modo da essere volatilissimi. Ogni Spirito ardente si mischia intimamente coll' acqua, e scioglie perfettamente gli Olj essenziali, le materie oliose, e le Resine; ma non scioglie gli Olj grassi delle piante, o il grasso degli animali, se non si è prima assottigliato con replicate distillazioni. Veggasi su questi, e altri effetti una dissertazione di Macquer nelle Memorie di Parigi del 1745.: Dimostra quivi che gli Spiriti non sciolgono alcuni Olj per la parte aquea che contengono i Spiriti, e per non esservi negli Olj l' acido necessario acciocchè possa lo spirito unirsi coll' Olio; quantunque contenga dell' acqua. Per lo contrario gli spiriti sciolgono volentieri gli Olj essenziali, essendo questi, come dimostra l' esperienza, carichi d' acido. Gli Spiriti ardenti non sciolgono l' alcali fisso in niun modo. Gli stessi sciolgono le Resine, e allora acquistano della consistenza, sono trasparenti, e senza colore e si chiamano *Vernici*, che sono diverse secondo la qualità della Resina. Così si forma la Vernice di Gomma Copal, o per dir meglio, Resina Copal, che è la più forte di tutte, resistendo al fuoco. Le comuni Vernici sono di Resina Lacca con un poco di Copal. Vi sono delle Resine, e de' Bitumi, sù quali non ha possanza lo spirito di Vino, e questi col beneficio del fuoco si sciolgono negli Olj depurati, e formano delle Vernici colorite, che l' acqua non può alterare.

248. Gli Acidi hanno grande affinità collo Spirito di Vino. Per mezzo di questi si forma quello spirito detto *Etere*. Il più perfetto Etere si fa così. Si mischia una parte di Olio di Vitriolo concentrato con quattro di spirito di vino *rettificato*, cioè distillato più volte. Tosto si eccita una effervescenza, ed un bollimento considerabile, unito a molto caldo, e abbondanti vapori; talchè se non si mischiano a poco a poco, si va a rischio che crepi il vaso con gran danno. Questi vapori hanno un' odor grato, ma assai nocivo al petto. Mischiati i liquori si distillano ad un dolce calore. Esce prima uno Spirito di Vino penetrante, e grato. Verso la metà quello che esce, è più penetrante, e sulfureo, ma un poco più carico di Flemma. Quando il liquore, comincia a bollire un poco, esce una Flemma, che ha un forte odore di Solfo, e sù questa nuota una picciola quantità di Olio leggierissimo, e limpidissimo. Resta nel fondo del vaso una sostanza densa, oscura, e come bituminosa, da cui si può cavare una quantità di Acido Vitriolico, ma che è diventato Sulfureo. Resta nel fondo un carbone, che bruciato dà poca terra fissa vitrificabile. Se si rettifica lo Spirito ardente che è passato nella distillazione dalle altre materie, si produce un liquore singolare essenzialmente diverso dagli Olj, e da' Spiriti ardenti, chiamato *Etere*. L' Etere è più leggiero, più volatile, e più infiammabile dello Spirito di Vino il

il più rettificato. Esposto all' aria tosto si dissipa, e trovandosi vicino a qualche fiamma si accende non mandando fumo, e non lasciando niente. Differisce dallo Spirito di Vino, e si assomiglia agli Olj, perchè non si mischia coll' acqua. Se l' operazione dell' Etere si fa collo Spirito di Nitro si ricava, se è bene sflemmato, uno Spirito Etereo consimile, di cui si può far' uso nella Medicina; perchè l' Acido Nitrolo perde quasi tutta la sua forza corrosiva, e l' Acidità. Onde si chiama *Spirito di Nitro dolcificato*. Un simile *Spirito di Sale dolcificato* si fa ancora coll' Acido marino, purchè sia ben concentrato, e fumante.

II.

La Fermentazione Acida.

249. Se dal Vino non si cava lo Spirito ardente, ma si lascia nel suo stato naturale contenendo lo Spirito molta acqua, dell' Olio e della terra, e una specie di Acido, dopo la prima Fermentazione, passato qualche tempo se il vino sta in un luogo caldo, si produce in esso la seconda Fermentazione, cioè si turba il vino, acquista un moto interno: e dopo qualche giorno piglia un' Acido grato, e si chiama *Aceto*. Questa seconda Fermentazione è diversa dalla prima non solo pel prodotto diverso che ne nasce; ma ancora perchè un moto moderato le è vantaggioso, dovechè nuoce alla prima fermentazione. Di più questa seconda è accompagnata da un caldo molto più grande della prima. Inoltre i vapori che produce non sono micidiali come nella Fermentazione Spiritosa. E finalmente l'Aceto depone una materia viscosa dispostissima alla putrefazione; laddove il Vino depone intorno la botte un Sale chiamato *Tartaro*, di cui or ora parleremo. Di questa Fermentazione Acida non solo è suscettibile il Vino, ma ancora più materie vegetabili, ed animali, che non possono avere la Fermentazione Spiritosa. L' Acido dell' Aceto ha le stesse proprietà degli Acidi Minerali, cioè si unisce cogli Alcali, colle terre assorbenti, e colle sostanze metalliche, e forma de' Sali Neutri. Ma è un' Acido meno forte del Minerale; onde l' Acido dell' Aceto si può separare dagli Alcali, o terre con un' Acido Minerale. L' Acido dell' Aceto non è così potente come quello de' Minerali, perchè contiene sempre delle parti oliose. Onde l' Aceto combinato con un' Alcali fisso fino al punto di saturazione forma un Sal Neutro Olioso bruno, e semivolatile, che si liquefà a poco calore, s' infiamma sù carboni ardenti, si scioglie nello Spirito di vino adoperandone sei parti; e svaporata questa soluzione fino alla siccità, lascia una materia disposta per fogli uno sopra l'altro; la quale perciò vien detta *terra foliata*, e *Tartaro rigenerato*.

250.

250. Coll'Aceto, e diverse terre assorbenti, come Calci di Perle di Coralli, di Scaglie &c. si formano de' composti salini neutri, che pigliano il nome dalle terre. L'Aceto scioglie perfettamente il Piombo, e lo riduce in un Sal Neutro Metallico che si cristallizza, ed ha un sapor dolce; e si chiama *Sale*, *o Zucchero di Saturno*. Se si espone il Piombo al solo vapore dell' Aceto si calcina, e riduce in una materia bianca, di cui fanno uso i Pittori, detta *Cerussa*, e quando è finissima, *Bianco di Piombo*. L'Aceto corrode ancora il Rame, e forma quel colore detto *Verde-rame*; ma nella pratica si adopera il Vino, o la sua feccia, che sviluppano l'Acido per mezzo del fuoco. Parlando del Vino abbiamo fatto menzione di una materia acida che contiene, il di cui Acido è simile a quello dell' Aceto: Questa si chiama *Sal Tartaro*, di cui perciò eccoci a parlare.

III.

Il Tartaro.

251. Il *Tartaro*, è un composto salino che contiene parti terrestri, oliose, ed in gran copia acide. Lo depone il Vino nelle botti in forma di croste attaccate alla loro interna superficie. Il sugo dell'uva o altro contenendo molto Acido, si combina il soverchio con parte dell' Olio e della terra abbondantemente, e forma una specie di Sale che nuota per qualche tempo nel vino, indi si depone. Il Tartaro appena cavato dalla botte è pieno di parti terrestri dalle quali si spoglia facendolo bollire con una terra di Monpelier, e coll'acqua. Quando la terra è deposta al fondo, comparisce alla superficie del liquore una pelle bianca e cristallina, che si dice *Cremore di Tartaro*. Raffreddato il liquore dà una quantità di Cristalli bianchi, mezzo trasparenti, che sono il Tartaro purificato, e si dicono Cristalli di Tartaro, nè differiscono dal Cremore che per la figura. Questi Cristalli pajono un Sal Neutro, ma in realtà sono un vero Acido concreto diverso solo da quello dell' Aceto, perchè contiene meno acqua, e più Olio e terra.

252. Il Tartaro calcinato a fuoco nudo si discompone. Si bruciano tutte le parti oliose, e l' Acido intimamente unito colla sua terra forma un' Alcali fisso fortissimo, e purissimo, che si chiama *Sal Tartaro*. Questo è similissimo all' Alcali fisso che depone la feccia del Vino bruciata; e questo Alcali della Feccia bruciata si chiama *Alcali di Feccia*, o *Cenere di Toscana*, ed in Latino *Cinis clavellatus*. L'Alcali della Feccia, o il Sal Tartaro è diverso da quello di tutte le altre Piante bruciate, il quale è lo stesso in tutte le Piante, e forma cogli Acidi varj Sali Neutri. I Cristalli di Tartaro combinati col suo Alcali fisso producono una grande effervescenza, se si com-

combinano al punto di saturazione, e formano un Sal Neutro, che si cristallizza, e si scioglie facilmente nell' acqua, quando i Cristalli semplici non si sciolgono. Si chiama questa unione *Sale Vegetabile*, o *Tartaro tartarizzato*, perchè è l' Acido e l' Alcali del Tartaro combinati. Il Tartaro calcinato, che produce il Sal Tartaro, tira fortemente l' umidità dell' aria e si scioglie in un liquore Alcalino ed untuoso impropriamente detto *Olio di Tartaro per deliquio*. Se i cristalli di Tartaro si uniscono coll' Alcali cavato dalle ceneri delle Piante marittime, come la Soda, formano ancora un Sal Neutro che si cristallizza, e si scioglie nell' acqua. Si chiama dal suo inventore *Sal di Seignette*, ed è un dolce purgante. Molte altre preparazioni del Sal Tartaro possono vedersi esposte da du Hamel nelle Memorie dell' Accademia delle Scienze.

IV.

La Fermentazione Putrida.

253. Ogni Corpo che ha provato i due gradi di Fermentazione, se si tiene esposto in un luogo caldo, passa in fine alla *Formentazione Putrida*. Ma da questo non dee ricavarsi che non possa un corpo soffrire la Fermentazione Putrida, senza esser passato per la Spiritosa, e per l' Acida, anzi vi sono delle sostanze che subiscono la fermentazione acida, senza aver avuto la fermentazione Spiritosa, e la Putrida senza le due antecedenti. In alcune fermentazioni putride il calore è maggiore che nelle antecedenti, ed ivi non deve fermarsi il moto interno; perchè sino al fine si putrefà la materia. L' effetto della putrida è come le altre due, di sciogliere l' unione delle parti del corpo, e far nuove combinazioni. Di fatto se si esamina la materia putrefatta distillandola, si trova che contiene un principio, che prima non aveva; cioè una materia salina che è molto volatile, e penetrante, e che lo stesso odorato dimostra senza distillarla. L' odore dell' urina fresca, e della putrefatta il pruova ad evidenza. Questo principio salino si cava liquido colla distillaziona, ed ancor solido. Il primo si dice *Spirito volatile urinoso*, il secondo *Sale volatile urinoso*, e l' uno e l' altro si chiamano *Alcali volatile*. Si aggiunge *urinoso*, perchè dalla urina se ne cava gran copia. Questo Alcali volatile è lo stesso in tutti, o si cavi da Vegetanti, e Animali putrefatti, o dal Tartaro scomposto in un vaso chiuso, o da parti di animali distillati. L' Alcali volatile è composto, come l' Alcali fisso d' una certa quantità d' acido unito con porzione della terra del misto da cui si cava; onde ha le stesse proprietà del fisso; ma nell' alcali volatile vi è una quantità di Olio, che non entra nell' Alcali fisso, quindi nasce la differenza d' ambidue, cioè la gran volatilità dell' Alcali volatile; e di fatto all'

all'Alcali fiſſo aggiungendo della materia pingue, ſi fa queſto diventar volatile.

254. L'Alcali volatile ha molta affinità con tutti gli acidi, e forma con eſſi, dopo una violenta ebullizione de' Sali Neutri diverſi, ſecondo la varietà degli Acidi, che ſi criſtallizzano. Queſti tutti ſi chiamano generalmente *Sali Ammoniaci*. Queſto nome anticamente ſi diede a un Sale che veniva, e viene ancora da Egitto, e ſi trovava vicino al tempo di Giove Ammone, onde preſe l' aggiunto di *Ammoniaco*, ſi formava, ed ancora ſi forma dell' Alcali, e acido di Sal Marino. Si cava attualmente in Egitto in gran quantità dalla Fuligine, dallo ſterco di Bove, che quivi ſi abbrucia, e contiene molto Sal Marino, e Alcali volatile, o almeno i materiali da produrre queſti Sali. Il Sale formato d' Acido nitroſo, e Alcali volatile ſi chiama Sal Ammoniaco *Nitroſo*, così il *vitriolico* &c. che dal ſuo inventore ſi chiama ancora *Sale Ammoniacale ſegreto di Glaubero*. Siccome l' Alcali volatile ha meno affinità cogli Acidi, che l' Alcali fiſſo, così con queſto ſi può ſcomporre il Sale Ammoniaco, unendoſi l' Acido coll'Alcali fiſſo, e laſciando l'Alcali volatile.

255. L'Alcali volatile ſcompone tutti i Sali Neutri che non anno per baſe un'Alcali fiſſo, ma una terra aſſorbente, o una ſoſtanza metallica, l' Alcali volatile caccia le terre, e le ſoſtanze metalliche e ſi uniſce coll' Acido. Ma ancora alle volte le terre aſſorbenti, e le ſoſtanze metalliche ſcompongono il Sale ammoniaco; onde pare che l' Alcali volatile, le terre, e materie metalliche abbiano quaſi la ſteſſa affinità cogli Acidi; vero è che l' Alcali volatile ſcompone i Sali Neutri ſenza fuoco, allorchè queſto ſi ricerca per iſcomporre il Sale Ammoniaco: Perciò pare che l' Alcali volatile abbia un poco più d' affinità cogli Acidi che le terre aſſorbenti &c.

256. Il Sale Ammoniaco gittato ſul nitro fuſo detona; ed il Sale Ammoniaco nitroſo detona anche da ſe, ſenza neppure aggiunta di materia infiammabile, il che pruova che l' Alcali volatile contenga molto di tal materia, perchè il Nitro da ſe non detona, ne s' infiamma. Si trova alle volte nell' Alcali volatile tanta ſoſtanza olioſa, che lo ſporca, e quello ſi purifica diſtillandolo colle terre aſſorbenti; diventando così puro, e bianco. Ma poche volte deve rettificarſi, nè adoperar calce; poichè ſi ſcioglie nei ſuoi componenti, Olio, terra, e acqua.

257. Prima di compiere il trattato delle tre ſpecie di Fermentazione, è neceſſario dir qualche coſa intorno *alle Cagioni*, che la poſſono produrre. Non è così facile lo ſpiegare, come da un moto inviſibile che ha il corpo fermentante, o da niun moto apparente naſce un moto ſenſibile, e ciò ſpeſſo ſi faccia quaſi in un' iſtante impetuoſo, come abbiamo veduto in più occaſioni accadere nell' Efferve-
ſcen-

scenze acide dei Sali colle terre, cogli Alcali, o colle sostanze metalliche. Non è agevole il concepire come si sciolga il composto nei suoi elementi, e muti natura, e si facciano varie nuove combinazioni, e spesso in un'istante, come accade nelle fermentazioni Vinose, Acide, e Putride. Il sugo che si cava dall'uva è blando, e dolce ancorchè si distilli, e non coagula il sangue. Lo stesso sugo fermentato, cioè il vino, e questo distillato, cioè l'acqua vita diventano gagliardi, piccanti, acuti, accendibili, e coagulano il sangue. Noi esporremo le cagioni che possono produrre questi effetti così stravaganti, alcune delle quali concorrono nelle fermentazioni, e sovente quasi tutte insieme.

258. La *prima cagione* è il moto stesso che s' introduce coll' arte nel mischiare le sostanze fluide che devono fermentare, o nel pestarle coll'acqua se sono secche. La *seconda* è l' aria esterna che colla sua forza elastica, o col peso, o col calore introduce il moto, o accresce quello che vi era; e sprigionando l' aria interna del corpo, fa che questa ancora col suo elaterio accresca la velocità delle particelle del corpo. La *terza* è l'Elaterio delle parti del corpo che fermenta, per cui urtandosi vicendevolmente, e ribalzando di nuovo, fa che niente di moto si perda nell'urto. La *quarta* è il flogisto che si trova nel corpo da fermentare che poco a poco sprigionandosi dal misto, torna ad acquistare, essendo sciolto, e compresso dalle parti contigue, l'attività naturale che ha il fuoco ordinario, e di fuoco elementare, che sta consolidato col corpo, e che affetta sempre l' equilibrio, diventa fuoco comune, che tutto distrugge. La *quinta causa* è l' Affinità, o Attrazione diversa che regna nelle parti della materia, di cui abbiamo portato moltissimi esempj, e per mezzo della quale si separano alcune parti, e si uniscono con altre, e producono nuove combinazioni. La *sesta* è la stessa divisione del corpo che fermenta, in parti sempre minori, per la quale accrescendosi la superficie di esse, in maggiore proporzione della solidità §. 138. 139. e segu. della prima Parte, sono esposte queste particelle a un maggior urto di prima, e perciò in esse si accresce la prima velocità. La *settima*, che ha luogo in alcuni casi, è che nella divisione delle parti si incontra qualche volta che sciogliendosi in parti minime, e disuguali, vengono queste a formare una serie geometrica decrescente, cosicchè il moto cominciando dalle più grosse arrivato alle ultime parti, loro dà una velocità quasi infinita, secondo che dimostrammo nei §. 1016. 1017. della prima parte. Questa cagione probabilmente ha luogo nelle istantanee, e veementi effervescenze. Per determinare quando debbano aver luogo le altre cagioni, e quante sieno, conviene esaminare le circostanze, e le cagioni che producono le Effervescenze.

V.

Le Concrezioni naturali.

259. Per nome di *Concrezioni naturali* intendiamo quei corpi stranieri alla Terra, che nascono in essa dalla risoluzione dei corpi naturali, o di prima origine; o che si producono sopra, o dentro i vegetabili, e animali. Le Concrezioni si possono commodamente dividere in cinque Ordini. Il *primo ordine* sono i *Pori*, o corpi induriti, formati dalla risoluzione di varj fossili. Il *secondo Ordine* abbraccia le *Petrificazioni*, che sono prodotte dall' acqua, dai vegetabili, o dagli Animali che anno imbevuto terra, o arena, o altro minerale. Il *terzo Ordine* comprende *i Corpi figurati*, *e Scherzi della Natura*; come sono tutti quei composti naturali, che imitano Piante, o Animali. Il *quarto Ordine* abbraccia i *Calcoli*, o le *Pietre* generate nelle piante, o alcune parti de' Corpi animali, come le pietre della vescica umana, i calcoli dei Reni, le pietre, dette *Bezoar* del ventricolo di alcune capre. Il *quinto Ordine* contiene tutte le *Concrezioni fluide*, *o molli*, *e dure* che si trovano dentro terra, o sù i vegetanti, come trai fluidi in terra sono il Guhr, il Petrolio &c. nei vegetanti la rugiada, il mele, gli Olj &c.. Tra le concrezioni molli o dure si numerano in terra i Bitumi, il carbon fossile &c. nei vegetanti i balsami, le gomme, o le Resine &c. di ciaschedun' ordine daremo una idea.

260. I *pori*, che costituiscono il primo ordine delle concrezioni sono composti di materie fossili, sciolte o dal fuoco sotterraneo, o dall'acqua o da qualche Acido, indi unite in un'altro corpo: e si dividono in due generi. Il primo abbraccia i *pori ignei*, come è la *Pomice*, e i *Lapilli*, che sono picciole, e bislunghe pomici. I *Pori aquei* che sono formati dall' acqua sola, che correndo per canali di Piombo forma un nuovo canale interiore composto di più fogli grigi; o altra crosta superficiale su d' altri corpi; o l' acqua impregnata di parti calcarie, e minerali scendendo per le aperture de' monti a poco a poco nelle grotte sotterranee forma de' Cilindri, o de' Coni alla loro volta attaccati, che si chiamano *Stalagmiti*, o *Stalattiti*. L' acqua impregnata di parti o Calcarie, o minerali, o di terra, forma ancora pori aquei nel piano delle grotte interiori, che hanno la figura rotonda, o ovale, o di mandorle, o altra: Forma ancora de' *Tofi*, che sono come tante fistule, porosi, e di figure diverse nel fondo dell'acqua.

261. Il secondo ordine comprende le *Petrificazioni*, che sono Piante, o Animali, che sepelliti per lungo tempo sotterra, ritenendo la loro organica disposizione, hanno imbevuto particelle di terra, di arena, o altri Minerali, e si sono induriti come Pietre. Sovente la materia

del

del Vegetabile, o dell'Animale essendo delicata, si è consumata in terra, ed ha lasciato in essa le vestigia della sua organizzazione, ed allora si chiamano *Semplici impressioni*. Tra le Petrificazioni delle Piante, si numera ancora il *Legno fossile*, che è un legno, il quale ha imbevuto qualche vapore sulfureo, o bituminoso, per cui si è indurito come Pietra, conservando la primiera Organizzazione; onde pulendolo, piglia il lustro delle Pietre, ma ha l'Organizzazione, e le macchie di quel legno, che si è petrificato. Qualche volta il legno da fuochi sotterranei si muta poco a poco in carbone, ed allora si dice *carbone fossile*, che è diverso dal *Carbone fossile Minerale*, che è una specie di Bitume. Si trovano anche dentro terra *Coralli*, *Madrepore*, ed arboscelli marini coperti di picciole stelle, *Millepore* che sono Coralli fistulosi, *Tubuliti* o *Tubipore* che sono Coralli tubulosi, o cellulari, e altre specie di nidi di piccioli polipi di mare, e tutti petrificati. Si trovano ancora dentro terra varj animali, e corpi umani petrificati, oppure le loro parti separate; Un corpo intero di uomo petrificato si trovò in Aix di Provenza nel 1583., il di cui cerebro percosso con un'acciajo dava scintille. Un'altro se ne trovò nella Cava Cuprimontana nel 1720. come riferiscono le Novelle Letterarie di Svezia nel 1722. Favoloso è ciò che narrasi delle Ossa di Giganti, e lingue di Serpenti. Le ossa de' Giganti non erano di uomini, ma di Elefanti, o Balene, o altro Pesce mostruoso. Le lingue di Serpenti sono i denti triangolari del *Pesce Carcaria*. Si trovano inoltre denti di Elefanti ma non perfettamente petrificati; di modo che possono lavorarsi a torno. Si trovano ancora denti di Quadrupedi petrificati, che sono opachi, ma hanno un bel colore ceruleo, e si chiamano *Turcoidi*, che sono rare: Veggasi Reaumur nelle Memorie dell' Accademia di Parigi del 1715.. Si trovano anche nelle viscere della Terra uccelli petrificati, detti perciò *Ornitoliti*. Si trovano anche Pesci, animali amfibj, insetti, e vermi petrificati. Si trovano anche strati interi di Conchiglie petrificate, o di loro vestigj impressi nel Tufo, o altra Pietra dolce.

262. Il terzo ordine delle Pietre abbraccia i scherzi di natura, cioè quelle pietre, che anno nella superficie esteriore dipinte parti del corpo umano, o animali, o vegetabili, o lettere, o note di musica, o mappe Geografiche, o Figure Mattematiche, o vecchie Città. L' altra sorta di scherzi della Natura abbraccia quelle Pietre, che anno la figura esteriore di parti del corpo umano, come cranj, reni, mani, piedi, &c., o rappresentano Animali, o Vegetabili, o Monete, o Cilindri, Coni, &c., e questi si chiamano *Pietre Ceraunie*, ò di Fulmine, che terminano in punta dall'una e l'altra parte, e come due coni uniti. Vi sono ancora delle Pietre rotonde, che interiormente anno una cavità dentro la quale vi è un picciolo sasso, che risuona,

na, quando si muove la pietra rotonda, e queste son dette *Etiti*. Se contengono due Pietre una mobile; l'altra immobile, si dicono *Etiti Ermafrodite*.

263. Il quarto ordine di concrezioni contiene i *Calcoli Vegetabili*, e *Animali*. Sovente si trovano queste Pietre quasi in mezzo al legno dell'albero, e si formano dalla stessa materia, di cui si fa la dura scorza della Noce, o dell'Osso di varj frutti. Si trovano ancora de' Calcoli o Pietre nel corpo di quelle Conchiglie chiamate *Margarite*, o *Madreperle*, e sono questi Calcoli di figura diversa, ma per lo più rotonda detti volgarmente *Perle*; alcune si trovano ancora nelle Ostriche e nelle Penne marine: Veggansi le Memorie dell'Accademia di Parigi anno 1717. p. 227.. Nello stomaco de' gamberi, Astaci, e Squille si trovano de' Calcoli, che per avere la figura di un'occhio, sono detti *Occhi di gambaro*. Si trovano i Calcoli ne' pidocchi marini, che sono crustacei di mare. Si trovano i Calcoli ne' Serpenti dell'Indie, detti *Pietre magnetiche*, e ne' Serpenti chiamati *Cobra*, che perciò si dicono *Cobra del Cabelo*. Si trovano ancora ne' Pesci, e negli uccelli molte specie di Calcoli. Que' de' Pesci passano sotto nome di *Ossa di Pesci*. Que' degli uccelli se sono nello stomaco delle rondini, si chiamano *Pietre Chelidonie*. I Calcoli de' Quadrupedi, come i Bovi, le Capre, gli Arieti, le Gazzelle, i Camozzi &c. passano tutti sono nome di *Bezoar*. Il Bezoar Orientale è il più stimato; ed è composto di parti sottili, pulite, e di un color verde, che sta dentro una picciola vescica villosa di una Gazzella dell'Indie. Si trovano ancora de' Calcoli, o Bezoar ne' Cavalli, Asini, Elefanti, Scimie &c. e questi Bezoar o sono nello stomaco, o nella Vescica del Fiele, o nella Urinaria, o ne' Reni, e qualche volta nel capo, nelle mascelle, o negl'intestini. Il Bezoar più stimato di questi, e anche dell'Orientale descritto, è quello che si trova negl'intestini della Scimia, ed è sferico, e composto di Squamme, e si vende 375. lire di moneta Francese. Dopo questo viene quello dell' Istrice, o Riccio, indi l' Orientale già riferito. Si trovano ancora de' Calcoli in varj luoghi del corpo umano. Ma in questo propriamente si chiamano *Calcoli* quelle bislunghe concrezioni, che si trovano ne' Reni umani, e *Pietre* quelle che si trovano nella Vescica dell'Urina, o in quella del Fiele.

264. Il quinto ordine delle Concrezioni abbraccia tutte le *Concrezioni fluide*, *molli*, *o dure* che si trovano dentro terra, o su i vegetabili, prodotte dai minerali che esalano, o si sciolgono in parti, e dai vegetabili, che radunano materie diverse. Non enumeriamo quì le Concrezioni animali, come nel § antecedente; perchè non vengono prodotte immediatamente da terra, alla quale non sono attaccati come le piante. Le concrezioni fluide, molli, o dure si trovano, *o dentro terra*, *o nelle piante*. *Dentro terra* si trova il *Guhr*, cioè una materia

teria mezza fluida che è composta dalla risoluzione di minerali, o di crete, e produce le Stalagmiti §. 260.. Vi è ancora il *Guhr metallico*, che è un vapore metallico di color d'argento, o verde, o ceruleo, il quale scorrendo dentro terra si fissa in alcune sue parti, e forma le vene metalliche. Quando i cavatori lo trovano, sono sicuri di trovar fra breve qualche vena di metallo. Vi è ancora in terra un *vapore invisibile*, che dagli suoi effetti solamente si dimostra, ed è un' *acido vago vitriolico*, che molto anche esso influisce alla formazione dei metalli. Si trova ancora in molti luoghi il *Petrolio*, che già abbiamo descritto §. 187.. Si trova finalmente un *vapore arsenicale* molto ai cavatori nocivo, e che anche influisce alla formazione dei metalli, e più dei semimetalli. *Nelle Piante*, le Concrezioni, sian fluide, molli, o dense, o sono *acquose*, ovvero *oliose*. Le Concrezioni *acquose* sono le seguenti. La *Rugiada di mele*, che è un sugo salino che esala di continuo la pianta, e si trova in forma di goccie sulle foglie ed ha qualche tenacità. Simile a questa è la *Rugiada di mele* più densa che si trova vicino i petali del fiore propriamente nel *Nettario* del Linneo inventore di tal nome. Questo è quell' umore che raccolgono le Api dai fiori, e si chiama *Mele*. Somigliante al mele è un' altro prodotto degli alberi chiamato *Manna*, che è un blando purgante. La manna è più consistente, e dura del mele, e si assomiglia ad esso nella dolcezza, ma è come piena di polvere, nè così limpida come il mele, perciò da alcuni si chiama *Mele polveroso*. Gli Alberi Frassino, l'Orno, e la Teglia la producono in Calabria, Sicilia, e alla Tolfa nello stato Pontificio. Nei paesi Orientali riferiscono che anche nasce su dei Pini, e Cedri. La Manna è di tre sorta; *Manna solida*, *Manna di foglia*, e *Manna forzata*. La Manna solida, che è migliore, e più dura di tutte, la trasudano d'estate dai pori della corteccia gli alberi sopraddetti, in forma di grani di miglio, e la staccano con cortelli di legno. Spesso questi grani si trovano sopra le foglie, e questi sono la Manna di foglie, che è più leggera della prima. La manna forzata si cava da' predetti alberi facendo sopra la corteccia verso la metà di Luglio avanti il tramontare del Sole per lungo una incisione che giunga fino al legno, fatta in forma di spina di pesce, o di sega; di modo che l'incisioni siano un dito l'una lontana dall' altra: si spazza intorno all'albero, e si copre il terreno di foglie. La mattina trovansi varj moccoli di manna usciti dalle incisioni, e alcuni caduti sulle foglie: si ripete questa operazione fino a Settembre, eccettuato ne' tempi di pioggia. Le Canne, che contengono dentro di loro il *Zucchero*, sono spongose e molli: Si cava questo sugo, che dà il Zucchero, comprimendo le Canne sotto la Macina. E' composto questo liquore di parti resinose, oliose, saline, aquee, e terrestri, e sul principio è liquido, assai dolce, arde nel fuoco, facilmente fermen-

menta, e si mischia coll'acqua e spirito di vino. Facendo bollire questo liquore coll'acqua di calce, o la lisciva di ceneri, si precipita al fondo la sua parte terrestre e resinosa, acquista consistenza, e si fa cristallino. Si chiama questo *Zucchero rosso*. Se di nuovo si cuoce colla lisciva, o acqua di Calce, si depura di più, e dicesi *Perzino*, o *Cassonata*. Ripetendo la stessa operazione, indi chiarificandolo col bianco d'uovo si fa perfettamente bianco, e cristallino a cui danno la figura Conica, e si dice *Zucchero in pani*. Tralle Concrezioni acquose si pongono ancora le *Gomme*, che trasudano in forma solida, e trasparente dalle cortecce di più alberi. Di questa sorta sono la Gomma di Ciregio, di Prugno, di Melo Cotogno, di Persico, &c. Tra le Gomme si numera ancora la *Gomma Arabica*, o *Tebaica*, che si cava per incisione da un'albero spinoso dell'Arabia felice detto *Acacia*. Vi è ancora la *Gomma Tragacanta*, che si cava per incisione da un' Arbusto spinoso in Siria detto *Spina di Capro*. Proprietà di tutte le *Gomme* è lo sciogliersi solamente nell'acqua, a differenza delle *Resine*, che non si sciolgono se non che nello spirito di Vino.

265. Le Concrezioni Oliose, che appartengono a questo quinto genere sono le seguenti. I *Balsami*, che scorrono come una resina fluida da alcuni alberi, o naturalmente, o per incisione. Tutti i Balsami si riducono a quattro sorta. *Balsamo della Mecca, o del gran Cairo; Balsamo del Copai; Balsamo di Tolù; e Balsamo del Perù*. Il *Balsamo della Mecca*, che è il più pregiato di tutti, e si dice ancora *Opobalsamo;* anticamente dicevasi *Balsamo Siriaco*, o *Giudaico*; perchè gli Arbusti da' quali distilla erano nella Valle di Gerico in Galaad; ma dopo, che il Gran Turco s'impossessò della Terra Santa, fece trasferire questi Arbusti ne' suoi Giardini del Gran Cairo, dove sono con gran diligenza custoditi, e tutto il Balsamo vien portato all' Imperadore de' Turchi, sotto pena della vita. Cavano questo Balsamo dagli Arbusti particolari in tempo di estate incidendo la loro corteccia. Il *Balsamo del Copai, o Copaiba* si cava per incisione da un albero dello stesso nome, che è alto ventidue piedi. Il *Balsamo del Tolù* si cava anche esso da un' albero dello stesso nome, che è una specie di Pino selvaggio dell'America, per mezzo dell'incisione. Il *Balsamo del Perù*, o *Indiano* è di tre sorti. La prima è una specie di resina odorosa, rossastra, che distilla da un' albero frequente nel Messico. La seconda è una resina liquida, bianca, e odorosa, che esce per incisione dall' albero *Liquidambar* nell' Isola di S. Domenico. La terza è un Balsamo di color' oscuro, e odoroso, che si ricava bollendo i rami, e le foglie di un' albero detto *Cabuiba marer*. Questo passa per l' ordinario per Balsamo del Perù. Vi sono inoltre il *Balsamo Tamao* nell' Isola di S. Tommaso, e il *Balsamo Carpazio* nell' Isola Carpazia dell' Arcipelago; ma questi sono Balsami artificiali. Le *Resine* anche esse van-

vanno sotto il nome di Concrezioni Oliose. La più celebre Resina è la *Canfora*, che è bianca, e diafana, purissima, e di un' odore acuto, e aromatico: Scorre la Canfora da un' albero simile al Cedro nell' Isola di Borneo, e questa è la più perfetta. Per altro nasce nel Giappone, nella Cina, nell' Isola di Sumatra, ed altri luoghi. Tralle Resine si numera la *Trementina* che è un liquore viscido, e chiaro, che esce per incisione dall' albero *Terebinto* nell' Isole di Scio, e Cipro, nella Spagna, e Delfinato. Ne' Paesi caldi si cava ancora dal Pino, e ne' freddi dal Larice, dall' Abete, e dalla Picea. Molte altre Resine, che sono più grasse, e meno fluide della Trementina, scorrono dagli alberi citati secondo i tempi, e luoghi diversi. Di questa sorta è la *Pece nera*, o *Navale*, la *Pece Greca*, o *Colofonia*, e quelle che son formate dall' arte, depurando le antecedenti naturali. Tra le Resine aride si numera il *Bengioino*, che posto nel fuoco dà un soave odore. Resina arida è la *Jalappa*, il *Mastice*, la *Gomma Animè*, detta impropriamente *Gomma*, la Resina *Elemì*, la *Tacamaca*, la *Caragna*, il *Sangue di Drago*, e l' *Incenso*. A' sughi stessi oliosi si riduce la *Cera comune*, che raccolgono le Api da' fiori, e la *Resina Lacca*, detta anche *Cera Americana*, che raccolgono alcune formiche alate da certi fiori d' alberi in Bengala, Malavar, e Pegù. Questa che impropriamente vien detta *Gomma Lacca* è simillissima alla Cera comune. Tra i sughi oliosi si annoverano ancora le *Gomme Resine*, che parte si sciolgono nell' acqua, e parte nell' Olio, e Spirito di Vino. Di questa specie è la Gomma Americana, che si cava per incisione da una specie di ferula, che nasce nelle arene di Libia. La *Gomma Olambi* che viene, ma di raro, da America. La *Gomma Scamonea*, che nasce dall' incisione di un Convolvolo in Siria. La *Mirra*, che nasce dall' incisione di un' albero spinoso dell' Arabia felice, in cui nasce un' Arbusto spinoso, che dà la *Sarcocolla*, e nello stesso luogo da un' albero spinoso nasce lo *Bdellio*. L' *Euforbia*, che nasce dall' incisione di una specie di Titimalo in Africa. Il *Galbano*, che nasce in Arabia dall' incisione di una specie di ferula. La *Gummigutta*, o *di Jemu*, che nasce da una specie di Titimalo. Il *Labdano liquido*, che nasce in Cipro, Creta, ed Italia dall' Arbusto *Cistoledon*. Lo *Storace*, che ha un' odore grato di Balsamo del Perù posto sul fuoco, e scorre da un' albero dello stesso nome in Oriente. La *Gomma di Edera*. La *Gomma di Ginepro* detta anche *Vernice*, che nasce da' Ginepri di Africa, più alti de' nostri: Vien detta ancora *Sandaraca degli Arabi*. Finalmente la *Gomma Copal*, che è l' ottima per fare le Vernici.

CAPO XL

Della Calamita.

266. LA *Calamita* è stata impropriamente detta dagli Antichi una pietra, allorchè è un Semimetallo che si accosta molto alla natura del ferro, tuttochè non abbia alcuna duttilità. E' stata fin da' primi tempi conosciuta la di lei virtù di tirare il ferro, e l'acciajo, ma le altre sono state scoperte molto posteriormente. Orfeo che fiorì prima d'Omero, la nomina, e il nome Greco corrisponde al latino *Magnes*. Lucrezio Caro le dà questo nome, e ne rende la ragione.

Quem Magneta vocant patrio de nomine Graji,
Magnetum quia sit Patriis in finibus ortus.

Elio Dionisio presso Eustazio asserisce, che la Calamita fosse stata per la prima volta trovata in una Città della Lidia, che stava sotto il monte Sipilo. Quindi Sofocle, e Esichio la chiamano Pietra Lidia. Ma Teofrasto, e quasi tutti i Greci la dicono Pietra Erculea. Molti popoli della Grecia, d'Africa, e delle Indie han conteso circa il ritrovamento della proprietà della Calamita di tirare il ferro. Coerentemente all'attrazione del ferro osservò Lucrezio la limatura del ferro ballare in vasi di rame sotto i quali moveva la calamita, ecco i suoi versi.

Exultare etiam Samothracia ferrea vidi,
Et ramenta simul ferri furere intus ahenis
In Scaphiis, lapis hic magnes cum subditus esset.

267. La Calamita ha le sue proprie Miniere, ma si trova ancora nelle Miniere di Ferro; come nell'Isola dell'Elba, nel Mar di Toscana, che è abbondante di Ferro. Si è scoperta ancora ultimamente una nuova Miniera di Ferro in Sardegna, che è quasi un'Acciajo naturalmente, e i primi saggi danno molte Calamite. Le Miniere proprie delle Calamite si trovano in Africa, Asia, ed America, ma le Orientali sono più perfette; e di colore piombino. Ve ne sono anche di color di Ferro, e nere. Kolbe nella descrizione del Capo di Buona Speranza in Africa riferisce, che quivi nelle sponghe marine si trovano delle Calamite bianche; ma ciò non è confermato da altri. Le vene delle Calamite sono come quelle degli altri Minerali; cioè dirette a qualunque parte del Mondo. Onde non è vero ciò che alcuni credettero, che le Calamite riguardando sempre con una faccia il Settentrione, e coll'altra il Mezzodì, cioè che avendo due *Poli*, conservino ancora dentro terra la stessa direzione. Le vene delle Calamite in Devonia Provincia d'Inghilterra sono dirette da Oriente ad Occidente. Di più come osserveremo in appresso, i Poli della Calamita non sono costanti, ma possono facilmente mutarsi.

268.

268. Intorno la Calamita quattro principali cose debbono considerarsi. *Primo* la sua proprietà di voltarsi, quando è libera, e muoversi costantemente con una faccia a Settentrione, e coll'altra a Mezzogiorno. Questo libero moto, lo ha quando si sospende con un filo nel suo mezzo, o si pone sopra di un sovero nuotante nell'acqua. *Secondo*. L'altra proprietà di tirare il Ferro, o l'Acciajo solamente ad una certa distanza, e di tenerlo con qualche forza a se congiunto. *Terzo*. La proprietà di cangiare in Calamita un pezzo di Acciajo in un momento. Se tocca un Polo della Calamita, o le passa vicino, tosto questo pezzo di Acciajo non solamente tira il Ferro, ma ancora acquista i due Poli, e si dirigge a' Poli del Mondo. *Quarto*. La proprietà, che ha l'Acciajo di diventar Calamita, senza l'ajuto della Calamita naturale; il che si fa in una maniera particolare, e che sarà esposto in fine, parlando delle Calamite artificiali. La scoperta di questo nuovo metodo la dobbiamo agl'Inglesi Knight, Michell, Canton, ed a' Francesi du Hamel, ed Antheaulme.

I.

La Virtù Direttrice della Calamita.

269. *Esperienze*. Se un pezzo di Calamita tale quale è cavato dalla Miniera si accosti con qualunque sua parte alla punta di un'ago posto sopra un Piano, lo tirerà a se. Se lo tira, e lo tiene perpendicolare a quella faccia, quivi sarà un *Polo* della Calamita, ed il punto direttamente opposto sarà l'altro Polo. Così si trovano le due facce della Calamita, una delle quali si rivolge a Settentrione, e l'altra a Mezzogiorno. Se alla prima l'ago non è perpendicolare, ma obliquo, staccato l'ago si rivolti ad esso un'altra parte della Calamita, e ciò finchè le sia perpendicolare. Si spianino quindi i due Poli sulla ruota, che siano tra di loro paralleli. Un poco spianati dall'una e l'altra parte, si tenti di nuovo coll'ago per meglio vedere se sia sempre perpendicolare a tutto il Piano dall'una, e l'altra parte, avvertendo, che se da una parte si volta la punta, dalla opposta si deve rivoltare la cruna dell'ago, altrimenti la ributterebbe. Si continui a spianare i due Poli sempre a se stessi paralleli con questa avvertenza. Indi al resto della superficie della calamita diasi una figura più ordinata che si può, o sferica, o sferoidica, o a quattro, o a più faccie, proccurando di consumare meno Calamita che si può; purchè abbiano una larghezza sufficiente le due facce che sono i Poli. In questo modo circoleranno liberamente, e con ordine gli effluvj che producono il magnetismo, qualunque si sieno, e tutta l'attività delle parti della Calamita si unirà ne' due Poli.

270. Determinati i due Poli della Calamita, per istabilire quale di essi si rivolti a Settentrione, e quale a Mezzogiorno, si sospenda con un filo tra i due Poli pel suo centro di gravità la Calamita. Il filo, acciochè non si rivolti intorno a se stesso, o deve essere di seta cruda, o un *filo di Pita*: Questo altro non è che un filamento di foglia di Aloe diseccato. La Calamita girerà da se finchè con una sua faccia spianata si rivolterà a Settentrione, e coll' altra a Mezzogiorno. La prima faccia si dice *Polo Settentrionale*, la seconda *Polo Meridionale*. Per vedere coll' esperienza i Poli della Calamita, e i vortici prodotti dagli effluvj, che sono intorno ad essa, si ponga la Calamita A in mezzo ad una carta bianca, e sopra di essa si versi a poco a poco della limatura di Ferro sottile come si vede in A, DD, BB, CC. Si scorgeranno evidentemente i vortici formati dagli effluvj magnetici intorno alla Calamita, dalla direzione che piglia la limatura spinta da questi effluvj, e si vedrà che in A, B, ove sono i Poli gli effluvj si diriggono perpendicolarmente alle facce A, B. La stessa virtù che ha la Calamita di diriggersi co' suoi Poli a quelli del Mondo, benchè, come vedremo non esattamente, la comunica ancora ad un' asta, o sfera sottile di Acciajo.

Tav.8. Fig.3.

271. Quindi nacque l' origine della *Bussola*, o *Pisside Nautica*, che è una scatola di ottone o di legno, nel cui mezzo è piantata una punta di Ottone, sopra la quale, come si vede in Figura, si muove liberamente la Sfera di acciajo BC per mezzo del Campanello D di Ottone o di Cristallo. Questa è di un' grande uso nella Nautica, per determinare la direzione del bastimento; perchè si determinano i due punti principali del Mondo Settentrione, e Mezzogiorno. Chi primo trovasse la Bussola, o almeno la virtù direttrice della Calamita è difficile il determinarlo. Pretende il P. Gaubill nella sua *Astronomia Sinica* stampata nel 1732. che fosse nota questa direzione, e l' uso della Bussola Nautica a' Cinesi 2000. anni avanti l' Era Cristiana. Chechè ne sia di questa antichità, pare che in Europa l' uso dell' Ago Nautico lo dobbiamo a' Francesi; onde forse sia derivato che la parte B dell' Ago che si rivolta a Settentrione abbia il giglio, impresa della Francia. Di fatto un certo Guyot da Provino Poeta Francese dopo aver parlato del Polo Artico, fa menzione della Bussola col titolo di *Marinetta* fino dal 1180.

Tav.8. Fig.7.

L' Astro di là non parte.
Incapace a fallir, fan quindi un' arte,
Merce la Marinetta,
Brutta pietra, e neretta,
Cui il Ferro volentier si unisce e stringe.

Molti altri si fanno inventori di questo uso, e ciò non ha dell' improbabile, forse ciascuno avrà insegnato a' suoi l' uso della Bussola; e per-

perciò avrà dovuto sapere la direzione magnetica. Paolo Veneto fu il primo che appresso i suoi insegnò nel 1260. l'uso della Bussola. Così Giovanni Goya nel 1300. lo fece vedere agli Amalfitani:

Prima dedit nautis usum Magnetis Amalphis.

272. *Esperienze*. Sia una Calamita rotonda ACBK tutta di un pezzo: sia A il Polo Australe, B il Boreale: AB si chiama l'*Asse della Calamita*. Se si sega in due parti CAK, CBK con una sezione CK perpendicolare all'Asse, e si separa, sarà del pezzo CAK il Polo Australe A, il Boreale b. Del pezzo CBK il Polo Boreale sarà B, l'Australe a. Lo stesso accaderà, se si divida ciascuna di essi in due altre parti, in quattro, in sei, &c. uguali, o disuguali tra loro; sempre si troveranno due Poli di nome diverso come b, a, che prima di segar la Calamita erano uniti. Questa alternativa di Poli, che è in tutta la lunghezza dell'Asse AB, e si chiamano i *punti conseguenti*, dimostra ad evidenza che ogni parte di calamita è una Calamita perfetta con i suoi due Poli. Onde si conferma ciò che abbiamo detto di sopra, che dando una figura regolare alla Calamita, tutta la sua virtù si riduce ne' due Poli che ha. Se si taglia la Calamita non perpendicolarmente all'Asse, ma secondo la sua lunghezza CD, allora non fanno altro che alzarsi i Poli, ma non si mutano, e vanno nel mezzo di ciascun segmento. Il Polo Australe del segmento CAD andrà in F, quello del segmento CBD andrà in E. Il Polo Boreale del segmento CAD andrà in G, e del segmento CBD andrà in H. Quello che si dice di una Calamita, qualunque figura abbia, si dice ancora di una lastra, di un'ago &c. di acciajo incalamitato; anche in esso secondo la sua lunghezza vi sono i punti conseguenti; cioè al Polo Boreale succede l'Australe, a questo di nuovo il Boreale, e così andando per tutta la lunghezza dell'asta, finchè l'altra estremità è polo Australe. Lo stesso accade se l'estremità di un'asta si ponga perpendicolare sopra un Polo della Calamita, ma in questo caso ciascun Polo conseguente ha qualche estensione; di modo che se la lunghezza dell'asta si accosta successivamente all'ago della bussola, una parte dell'asta tira l'ago, e la vicina lo ributta, e così successivamente applicando diverse parti dell'asta alla punta dell'ago. Se la punta dell'ago è il Polo Boreale, la parte dell'Asta che lo tira è Australe; se lo ributta, è Boreale anche essa, come vedremo appresso.

Tav. 8. Fig. 6.

Tav. 8. Fig. 2.

273. *Esperienze*. Se sopra un Piano Orizzontale si tiri colle osservazioni Astronomiche accuratamente la linea Meridiana, che per conseguenza passa per gli Poli del Mondo, e sopra questa si ponga uno Stile di Ottone, sopra il quale possa muoversi l'ago magnetico, si dirigerà, come abbiamo detto, verso il Polo Boreale colla sua punta, ma non si fermerà esattamente sulla linea Meridiana, e declinerà alquanti gradi verso Oriente, o Occidente, secondo i Paesi diversi.

Questo Fenomeno si chiama la *Declinazione dell' ago magnetico*. Lo stesso fa ancora una Calamita sospesa in aria, o nuotante sull'acqua.

274. La Declinazione magnetica al riferire di Tevenot nel suo Itinerario, fu osservata per la prima volta nel 1260. da un certo Pietro Adsigerio, che però restò occulta per molti anni. Fa menzione di questa Declinazione Crignon Nocchiero Francese in un Manoscritto dedicato l'anno 1534. a Sebastiano Cabot Veneziano, che poi lo pubblicò nel 1549. Questa Declinazione è varia secondo i Paesi diversi e secondo i tempi. Vi sono de' luoghi, ne' quali l' ago incalamitato non varia niente dal Polo. Così nel 1706. al riferire di Noel, i luoghi privi di Declinazione erano alla Latitudine di gradi 14. vicino a Capo Verde; alla latitudine di gradi 4. vicino all' Isola del Ferro, alla latitudine di gradi 31. minuti 35. verso il Capo di Buona Speranza; alla latitudine di gradi 4. minuti 20. vicino all' Isola di Sumatra, a Parigi nel 1666., e a Londra nel 1657. Questa Declinazione è di diversi gradi, la minima è di sette minuti, come fu nel 1708. a Porto Maone, la massima è di gradi 46. come fu nel 1721. alla Baja di Udson. Nello stesso luogo la Declinazione varia secondo gli anni, secondo i mesi, e secondo i giorni, e le ore. Questa si chiama *Declinazione di Declinazione*. Secondo i luoghi diversi si fa o da Oriente o da Occidente, e nel luogo stesso, se è ad Occidente, va crescendo da questa parte fino ad un certo segno, e poi ritorna in dietro col progresso degli anni, e finalmente si rivolta ad Oriente. In questo anno 1776. la Declinazione dell' ago magnetico in Napoli è gradi diciotto, verso Occidente, che venti anni fa era soli gradi 15. Sono state fatte in tempi diversi molte Tavole di Declinazioni da varj autori, come da Halley, corretta da Alberto Euler nelle Memorie di Berlino del 1757. Dà ancora alcune Tavole il P. Noel, e Fevillee nel suo Viaggio di America. Molte ne sono ancora nelle Transazioni Inglesi, ma da tutte non potendosi ricavare alcuna regola certa sulla declinazione, altro che le variazioni già descritte, meritamente le tralasciamo.

275. *Esperienze*. Dentro un'anello di ottone si ponga un' asse parimente di Ottone, che possa liberamente girarsi dentro due buchi dell' anello. In mezzo quest' asse vi sia fermato un' aco, o Sfera magnetica. Si pongano in equilibrio le due parti della Sfera; cosicchè una non preponderi all' altra. Indi s' incalamiti la Sfera, acciocchè colla sua punta si dirigga verso Settentrione, si troverà che l' ago, preponderrà dalla parte di Settentrione; quasicchè fosse quivi divenuto più pesante. Se questa esperienza si ripeta di là dall' Equatore verso il Polo Australe, preponderrà l' aco dalla parte di Austro; di modo che per porlo in equilibrio, dovrà limarsi ne' nostri Paesi dalla parte di Settentrione. Questa proprietà della Calamita si chiama *l' Inclinazione dell' aco magnetico*. 276.

276. Il primo che trovò l' Inclinazione magnetica fu Roberto Normanno Inglese nel 1576. come riferisce Gilberto *Lib. V. De Magnete*; e lo stesso Normanno nel Trattato Inglese *della Nuova Attrazione Cap. III. e IV.* che però la chiama *Declinazione*.

277. *Esperienze*. La quantità di questa forza inclinante non è molta, perchè secondo le osservazioni di Musschenbroek un picciolo pelo posto dalla parte contraria, cioè del Polo Australe restituiva l' equilibrio all' ago, quantunque fosse grande la di lui inclinazione. Così anche Wiston osservò che un' ago inclinandosi gradi 75. minuti 10. col contrappeso al Polo Australe di un grano e $\frac{1}{2}$ si restituiva in equilibrio. Ha osservato ancora con ripetute esperienze che la forza produttrice dell' inclinazione quasi ogni momento si varia, e andando dall' Equatore magnetico al Meridiamo magnetico di continuo si accresce. La minima inclinazione è di gradi due, minuti 30. sotto la Latitudine Boreale di gradi 21. minuti 17. e la massima inclinazione osservata è di gradi 90., 600., o 800. miglia lontano dal Capo di Buona Speranza. Tutto ciò, computando ancora le diverse declinazioni prova evidentemente che i Poli della materia magnetica non solo deviano per la declinazione da' Poli del Mondo in linea Orizzontale, ma ancora da' medesimi nella linea verticale.

II.

La Virtù attraente della Calamita.

278. La Virtù attraente della Calamita è quella proprietà della medesima, per cui se si accosta ad un pezzo di Ferro, o di Acciajo, gli attrae a se, e li tiene uniti con qualche forza, con questa sola differenza, che l' Acciajo dopo toccata la Calamita acquista anche esso la doppia forza direttrice e attraente, cioè diventa anche esso una Calamita, non così il Ferro, che non conserva alcuna virtù. Fuori del Ferro non si sa che la Calamita tiri altro corpo in natura, se non che una specie di arena, che viene dalla Virginia, la quale esaminata da Moulen nelle Transazioni Inglesi num. 197. non contiene parti di Ferro. La Calamita non tira il Ferro cavato dalla Miniera, ma solamente quello che è già purgato dalla Miniera istessa, e se questo Ferro ha perduto il suo Flogisto, cioè è calcinato, non lo tira più. Pel contrario, secondo Moulen, l' arena della Virginia calcinata è tirata con più forza dalla Calamita, che quando non è calcinata. Se si mischia con questa la calce del Carbone pestato, che è un Flogisto, e si tiene per un' ora nella fornace di riverbero, non si muta in Ferro, e pure è tirata con più forza dalla Calamita. Molte altre belle osservazioni possono vedersi presso l' autore citato.

279.

Tav. 8. Fig. 1. 279. Per esaminare quanta sia la forza attraente, ed a quale distanza operi, descriveremo la Macchina atta a queste due cose. Sopra il Piano Orizzontale TT si pone il piede O che tiene la Calamita. N sottoposta all'altra Calamita H. La forcinella K serve per appoggiare il Parallelepipedo LL, che misura la distanza a cui si vogliono mettere le due calamite, o la Calamita, ed il Ferro; onde conviene provedersi di regoli LL di differenti altezze. La Calamita, o il Ferro H sta sospeso dalla fune, o catenella di ottone GH, che sta raccomandata all'estremità della bilancia GVX. In V è la linguetta della bilancia, che dinota l'equilibrio; questa è sospesa dalla cavicchia E di legno al regolo EB. Deve essere la bilancia tutta di ottone non potendosi adoperare nella macchina nè anche un chiodo di ferro per non perturbare l'esperienze. Dall'estremità X della bilancia pende il piatto F, dove si mette il contrappeso per equilibrare il peso della Calamita H quando sta fuori dell'azione della Calamita N. Per accostare o discostare la bilancia dal piano sottoposto, si fa passare il regolo BE nel buco Z della Tavola DC. Il regolo BE è raccomandato alla fune B d c e, che passa per la taglia A, ed è tirata dalla mano M. Con questa Macchina si fanno agevolmente moltissime esperienze.

Tav 8. Fig. 1. 280. *Esperienze*. Siano due Calamite N, H, ed il Polo Australe della Calamita N sia di sopra, ed il Polo Boreale della Calamita H sia di sotto. La Calamita H sia fuori dell'attività della sottoposta N, e la bilancia GX sia in equilibrio. Per mezzo della fune MAB si cali la bilancia; e insieme con essa la Calamita H verso N, subito che arriverà nella Sfera dell'attività di questa, scenderà verso essa, e si toglierà l'equilibrio quando H sta a più pollici di distanza da N. Si pongono in F varj grani di peso discostando H da N alla primiera distanza, finchè H non scenda più verso N., avremo la misura della forza magnetica a que' dati pollici di distanza. Con questo metodo si può misurare la forza magnetica a qualunque distanza, ed anche, togliendo il Regolo LL nell' immediato contatto. La misura della forza saranno i grani di peso aggiunti in F per restituire l'equilibrio. Ma adoperando due Calamite devono sempre rivoltarsi i poli di nome diverso, cioè Australe, e Boreale, o viceversa. Che se i poli dello stesso nome sono amendue diretti verso LL, cioè si riguardano, allora giunta che è la Calamita H nella Sfera dell'attività della Calamita sottoposta N, in vece di scendere verso questa, sarà ributtata, e la bilancia traboccherà verso F. Ciò dimostra che i Poli dello stesso nome si ributtano. Onde i Poli di nome diverso, che si attraggono li chiameremo *Poli amici*, que' di nome istesso, che si ributtano, *Poli nemici*. In ogni polo adunque si dà l'*attrazione*, e la *ripulsione*. Se H sia di ferro, o di acciajo, accaderanno, comunque si ponga, i fenomeni dell'attrazione solamente. Se H sia Calamita ed N un pezzo di ferro,

ro, o di acciajo, sarà la Calamita tirata dal Ferro, o dall' Acciajo. Se H ed N siano due pezzi di Acciajo già divenuti Calamite, accaderanno gli stessi fenomeni di attrazione e ripulsione, come nelle Calamite. Da queste sperienze si ricava che *non solo la Calamita tira il Ferro, ma anche il Ferro tira la Calamita;* perchè la Calamita in H scende verso il Ferro N. Quindi si ricava ancora che l' *Acciajo incalamitato ha tutte le proprietà della Calamita*. Per dimostrare lo stesso in altro modo, si pongano due Calamite di peso diverso sopra due pezzi di sovero nuotanti sulla superficie dell' acqua, e si pongano alla distanza delle loro attività; quando i Poli di nome diverso si riguardano, si verranno incontro con velocità reciproche al loro peso. Lo stesso accaderà se siano due pezzi di Acciajo incalamitati. Lo stesso se sia una Calamita ed un pezzo di ferro, e se il ferro sia assai pesante, e la Calamita leggiera, si vedrà il Ferro appena muoversi mentre la Calamita rapidamente correrà verso di lui. Questo tutto dimostra che sempre l' azione è uguale alla reazione, e che ugualmente la Calamita tira il Ferro; che il Ferro la Calamita.

281. Per mezzo di questa Macchina si sono dimostrate le seguenti proprietà magnetiche. 1. La forza magnetica si accresce, quando si accostano le Calamite, o la Calamita ed il Ferro; si diminuisce, quando si scostano, ma non segue la ragione inversa delle distanze, ed è in minore ragione di esse, come più volte ha osservato il Musschenbrock. 2. Le Calamite non hanno la stessa forza in tutti due i Poli. 3. La forza della Calamita a qualche distanza è maggiore d' inverno che di estate, ma nel contatto è uguale in tutti i tempi; così Musschenbroek osservò nel contatto la forza delle sue Calamite essere di estate o d' inverno uguale a grani Medici 340., e a un piede di distanza era un mezzo grano, e a dodici linee era settanta grani e mezzo. 4. La forza magnetica che è massima ne' due Poli, è disuguale nell' altre superficie, quantunque regolari. 5. Sono molto regolari i moti dell' attrazione, ma assai irregolari quelli della ripulsione. 6. La Calamita tira il Ferro più forte che un' altra calamita, ma muove la calamita a maggior distanza del Ferro. 7. La Calamita infocata tira meno che la fredda, e questa tira meno il Ferro infocato che il freddo. 8. La forza magnetica non si diminuisce per l' interposizione di qualunque corpo, quantunque metallico; onde passa per gli Pori di qualunque corpo senza diminuirsi. 9. La virtù magnetica è la stessa nell' aria libera, che nel voto. 10. La Calamita tira con più forza il Ferro puro, che il rugginoso, e l' Acciajo; più l' Acciajo molle, che il temperato, e più questo, che l' Acciajo durissimo. 11. La forza magnetica quando passa pel ferro, si estende ad una sensibile distanza; ma è più debole quanto più il Ferro è lontano.

Mo-

Modo di armare la Calamita.

282. La Calamita nuda, *o inerme* giammai non tira quella quantità di ferro, che può tirare se si pone tra due lastre di ferro applicate a' suoi Poli. Ciò si dice *Armare la Calamita*. Avendo dunque un pezzo di calamita cavato dalla miniera, che perciò avrà ordinariamente una figura irregolare. 1. Si trovino i suoi Poli; §. 269. che si spianino alla ruota tra loro paralleli. I piani debbono essere non minori di un pollice quadrato; acciocchè loro si possano applicare due sottili piastre di ferro; nè molto maggiori; perchè più si accorcia l' asse della calamita, più si perde della sua virtù. 2. Si dia alle altre faccie una figura più regolare che si può, togliendo tutti gli angoli; acciocchè la virtù di tutte le sue parti si unisca ne' Poli. Nè dee temersi che si perda la forza della Calamita, diminuendosi la di lei materia; purchè non sia nella lunghezza dell' asse; perchè la forza magnetica non segue la ragione della materia della Calamita, e 'l suo valore dipende dal tirare un ferro 15, 20, 30 &c. volte più pesante di se stessa. 3. Si facciano due lamine di ferro dolce, come ABCD da ciascuna delle quali esca fuori il dado EF, che si chiama *piede*. Queste lamine debbono essere uguali al piano dei Poli, col quale debbono esattamente combaciare, ed essere ben levigate, ed imbrunite, e il loro ferro deve esser senza spine, o punte. L' altezza del piede deve farsi di ¼, o al più mezzo pollice, secondo la forza della Calamita; e le lamine col piede non debbono pesar molto, e coll' esperienza dee definirsi, se diminuendo il loro peso, logorandole colla lima, la Calamita tiri più ferro. Applicate queste lamine a' due Poli, come si vede nella Fig. 5. o si fermino, come in figura, o si chiuda tutta la calamita colle lamine dentro una scatola d' ottone, lasciando i piedi A, B da fuori. A questi si applichi il ferro MCN, che si chiama il *Contatto*, fatto anche esso di ferro dolce, e imbrunito, e in C si ponga un' uncino per attaccarvi il peso che sosterrà, o un piatto di bilancia, dentro cui si portanno pesi diversi di piombo, per esplorare la di lei virtù. Non si adopera ferro per peso, perchè tirerebbe con esso più di quello che porta la sua virtù. Il contatto MCN serve per tener unita la forza dei due Poli A B. Così sarà armata la Calamita, ed eserciterà tutta la forza naturale che ha.

Tav. 8. Fig. 4. — Fig. 5.

III.

La direzione al Polo, e l' Attrazione del ferro, comunicate dalla Calamita all' Acciajo.

283. Si strofini sù di un Polo di una calamita, secondo la sua lunghezza un' ago, od una riga d' Acciajo lunga qualche pollice, e ciò

si

si ripeta più volte; acquisterà l'Acciajo i due Poli, e la forza di tirare il ferro, ed altro Acciajo; diverrà cioè una Calamita, che si chiama *Calamita artificiale*. Questo dicesi *incalamitare l' Acciajo*. Si passa l'Acciajo più volte, secondo la sua lunghezza, per dargli tutta la forza che può ricevere; ed acciocchè riceva il magnetismo in tutte le sue parti; cioè affinchè prenda i *punti conseguenti* §. 272. dee strofinarsi adagio. Per altro se la riga passa una sola volta sopra il Polo della Calamita, o solamente vicino ad esso senza toccarlo, acquista la doppia virtù già descritta. Ma se in vece d'un pezzo d'acciajo si adoperi una riga di ferro comune, non acquista alcuna virtù, o se il ferro è un poco depurato, ne acquista poca, e presto la perde. Il modo d'incalamitar bene un pezzo d'acciajo lo vedremo in appresso.

284. Molte accurate sperienze ha fatto sulla Calamita Musschenbroek, sù cui fa un' intero Trattato nelle sue Differtazioni Fisiche, Esperimentali, e Geometriche, che stampò a Leiden nel 1729. Da queste ricava intorno all' incalamitare le seguenti regole generali. 1. Per incalamitare una riga d'acciajo si ricerca, che la riga abbia una data lunghezza, e larghezza. 2. Non tutte le Calamite comunicano ugual virtù all'acciajo, nè sempre le calemite più forti, e che operano a maggiore distanza danno maggior virtù all' acciajo, ma spesso sono più valevoli le calamite deboli, e picciole. Ciò è noto ancora a queegli artefici che fanno le bussole, e perciò chiamano queste calamite deboli, *Calamite liberali*. 3. L' acciajo incalamitato sebbene abbia acquistato molta virtù, non è punto accresciuto di peso; e la calamita dopo aver' incalamitato molti pezzi d'acciajo, non è diminuita della sua virtù. 4. Tutto quello che abbiamo detto della Calamita si verifica ancora nell'acciajo incalamitato; essendo anche esso una Calamita benchè artificiale.

285. Da queste sperienze hanno molti ricavato il metodo di formare le *calamite artificiali* che aveano una forza considerabile; incalamitando varie righe, e soprapponendo l' una all'altra, cosicchè i poli amici si toccassero §. 280., indi armando queste righe tutto all' intorno di ferro e stringendole con viti, acciocchè fossero all' immediato contatto.

286. Dall' incalamitarsi l' Acciajo ha avuto origine la *Bussola da navigare*, per mezzo della quale in mare si può determinare il Settentrione, e Mezzogiorno, e quindi l' Oriente, e l' Occidente, onde diriggere il cammino del bastimento: La Bussola da navigare detta anche *Pisside Nautica*, *Compasso*, *o Ago Nautico*, *o Versorio* è una scatola LOM di Ottone o di Legno, nella base della quale vi è un Cerchio intero di Ottone diviso in gradi, e sul Piano sono tirate le linee de' 32. Venti, come si vede. All'estremità di una di queste, che corrisponde al grado 90. vi è il Giglio che indica la Tramontana. Per più brevità sogliono molti non dividere tutto l' intero Cerchio della

Tav. 9. Fig. 1.

base in gradi, ma dividere solamente di quà e di là dal Giglio, e segnare gradi 45. per determinare la declinazione a Levante o a Ponente, stando il primo a destra del Giglio ed il secondo a sinistra. In mezzo alla Scatola vi è piantata una punta di Ottone, sulla quale liberamente può muoversi l' Ago incalamitato come si vede in figura. Si copra la Scatola con un Cristallo fermato con un filo di Ottone, e sopra la Scatola si ponga il coperchio. Sogliono alcuni far' uscire dalla Scatola due picciole piastre di Ottone corrispondenti alla linea Meridiana, che è quella dove e notato il Giglio. Sù queste piastre vi sono due sottili buchi, che passano da una parte all' altra. Se si vuol col beneficio della Bussola segnare su di un Piano Orizzontale la linea Meridiana; supponendo che la declinazione in quel luogo sia di 15. gradi a ponente, cioè a sinistra del Giglio, si gira la Bussola finchè l' Ago magnetico si fermi sulla linea che è quindici gradi a sinistra del Giglio, allora la linea Meridiana caderà sopra la linea del Giglio; onde tenendo ferma la Bussola sul Piano, si pone uno stilo di Ottone ne' buchi delle piastra di fuori, e calcando lo stilo si segneranno nel Piano sottoposto due punti sulla vera Meridiana, da' quali tirata una linea, sarà questa la linea Meridiana del luogo, che si chiama il *Meridiano celeste*, a differenza del *Meridiano magnetico*, che è quella linea, dove si dirigge l' Ago Magnetico, che nel nostro caso è quindici gradi a sinistra del Giglio.

287. Date le Regole generali per incalamitare l' Acciajo §. 284., ed il modo di costruire la Bussola, resta ora che esponiamo due metodi. Il *primo Metodo* e d' incalamitare l' Ago della Bussola. Il *secondo Metodo* è d'incalamitare l' Acciajo, e farlo diventare una perfetta Calamita. Quanto al primo metodo, deve costruirsi l' Ago ABC di Acciajo dolce, e senza spine, e deve farsi liscio, lustro, ed imbrunito quanto più si può, e largo solo mezza linea, per evitar le spine dell' Acciajo; ed è meglio saldarlo di taglio sopra il campanello di Ottone B, come si vede in Figura, così le spine si evitano che distraggono la forza direttrice. Si faccia l' Ago AC più lungo che si può, e poco pesante. Se è di un piede di lunghezza, è sensibilissimo. La punta D di Ottone deve essere acuminata, e pulita, e così ancora la cima interiore del campanello B. Più sono i modi d' incalamitarlo perfettamente. Debba colla sua cima acuminata A volgersi a Settentrione, e colla ottusa C a Mezzogiorno. *Primo modo*. Si pigli tra due dita il campanello B, e si cali la punta A per linea retta sopra il Polo Boreale di una Calamita disarmata, o sul piede Boreale se è armata, o sul Polo Boreale di un' Acciajo incalamitato, che nelle righe magnetiche DE, FG si suol segnare con un taglio m, n. Indi lentamente si strofini sopra il detto Polo da A, per B fino in C. Indi si sollevi per linea retta tutto l' Ago discostandolo dalla Calamita, e torni a calarsi sullo stesso

Tav. 9. Fig. 2.

Tav. 9. Fig. 3.

stesso Polo per linea retta la punta A, e si strofini come sopra, riceverà se ciò si ripete più volte, la doppia forza direttrice e attraente, quanto mai si può dare a questo Ago, e colla punta A si rivolgerà a Settentrione, colla C a Mezzogiorno. Per l'ordinario dodici strofinazioni sono sufficienti. Si deve strofinare lentamente acciocchè si aprano meglio i pori dell'Acciajo, e si facciano i punti conseguenri. Si alza per linea retta discostandolo dalla Calamita, perchè passando l'Ago vicino al Polo colla direzione da C ad A per rimettere la punta A sul polo, la parte A diverrebbe Polo Meridionale, e la parte C Boreale. Quindi si ricava, che per incalamitare, o fare altre esperienze magnetiche si ricerca gran diligenza.

288. Il *secondo modo* d'incalamitare un'Ago ABC è di porlo sopra una tavola, indi poste sulla stessa due righe magnetiche DE, FG discoste dalle punte dell'ago A, C, situate in linea retta coll'ago, di modo che se A debba essere il Polo Boreale, e C l'Australe, si rivolti ad A il Polo Australe E, e all'estremità C il Polo Boreale della riga FG, che è segnato in m. Onde per far A Polo Boreale si ricerca l'Australe, per far C il Polo Australe si ricerca F Boreale. Quindi si muovano le due righe in linea retta finchè dolcemente urtino A, C, avrà in un'istante ricevuto l'ago la forza direttrice, ed attraente. Si scostino di nuovo in linea retta dall'ago, tenendo questo compresso in B sulla tavola, e si tornino ad accostare, ed urtare nel tempo stesso l'ago. Ripetendo ciò 12, o 15 volte, sarà l'ago perfettamente incalamitato. Tav. 9. Fig. 5.

289. Il *terzo modo* d'incalamitare l'ago nautico, ch'è il migliore di tutti, è il seguente. Posto l'ago ABC sopra una tavola, tenendolo compresso in B sulla tavola, si calino da alto perpendicolarmente la riga DE col polo Australe E vicino al campanello B, e la GF col Polo Boreale F vicino al campanello B dalla mano dritta; indi si strofini DE, da B in A, e nel tempo stesso GF da B in C, l'ago ABC; riceverà questi una massima forza direttrice, e attraente, se si strofini così colle due righe 12, o 15 volte. Se lo stesso si ripeta di sotto l'ago, rivoltandolo a rovescio col campanello in giù, al quale effetto si deve far un buco sulla tavola per ricevere il campanello; acquisterà l'ago una più durevole forza, aprendosi così i pori di tutto l'ago per ricevere tutti i punti conseguenti nelle sue parti.

290. Il *secondo Metodo* § 287 è d'incalamitare più righe d'Acciajo colla Calamita, o con altre righe d'Acciajo già prima incalamitate, e farle diventare calamite perfette; al qual metodo aggiungeremo ancora il modo di far diventare un pezzo d'acciajo calamita perfetta, senza adoperare alcuna calamita naturale, o riga con essa incalamitata.

291. Quanto alla prima parte, per fare che una riga acquisti molta virtù, e quanta ne può acquistare colla calamita naturale, si ricerca che ciascuna riga abbia una data lunghezza, larghezza, e profondità; accioc-

chè possa ricevere fino al mezzo la virtù magnetica. Esporremo alcune lunghezze &c. di righe, già definite dalla sperienza.

292. Sia una riga lunga pollici Parigini 15, la sua larghezza deve essere di linee 11, la profondità, o altezza di linee 4 ¾. Per conservare la virtù che hanno acquistata, deve interporsi ad esse una riga di legno larga pollici 1 linee 8 ½, e rivoltarsi le righe, che si guardino coi poli amici, e porre ad essi due contatti di ferro dolce, lunghi pollici 2. linee 7. larghi un pollice, grossi linee 3. Sia una riga lunga pollici 6, la sua larghezza sarà linee 6, la grossezza linee 2. Si pongono l'una sopra l'altra coi poli amici per conservarle. Sia una riga lunga pollici 4 linee 6, la sua larghezza sarà linee 5, la grossezza linee ¾. Si pongono una sopra l'altra coi poli amici, che si tocchino per conservarle. Sia una riga lunga pollici 2 linee 9, la sua larghezza sarà linee 2 ½, la grossezza ½ di linea. Si sopprappongono coi poli amici per conservarle.

293. Fatte le righe di una data misura, per dar loro la doppia virtù magnetica colla calamita, e farle diventar' altrettante calamite perfette, vi sono due modi. Il *primo Modo* è questo. Si fermi ciascuna righa sopra una tavola in mezzo a due stabili contatti di ferro C, D. Indi il Polo Boreo d'una Calamita disarmata, o il Piede Boreo, se è armata si cali a linea retta sull' estremità della riga BA segnata, in che deve essere il Polo Boreo, e si strofini lentamente dal Polo Boreo B della riga fino all' Australe A. Quindi si alzi il Polo Boreo della calamita scostandolo dalla verga per linea retta, e tornandolo ad accostare al Polo Boreo B della verga, si replichi lo strofinamanto; e si ripeta questa operazione 50 volte, o più dalla parte di sopra della verga, e 50., o più volte di sotto collo stesso metodo. La verga diverrà una calamita perfetta.

Tav. 9. Fig. 4.

294. Il *secondo modo* d' incalamitare le righe di Acciajo è di adoperare altre righe già incalamitate col metodo precedente o in altra maniera, quantunque non avessero una forza considerabile. Il modo è questo. Siano da incalamitarsi due righe ba, cd, e debba essere la parte b polo Boreale, e la parte a, polo Australe, e nell'altra riga, c polo australe, d polo Boreale. Si fermino le due righe ba, cd da incalamitarsi tra due contatti di ferro M, G sopra una Tavola, acciocchè non si muovano. Trallo spazio di queste due righe cb, ad si ponga una riga di legno della stessa altezza di quelle di Acciajo; Indi dovendo essere b polo Boreale, si piglino due righe BA, CD, tralle quali s' interponga un pezzetto di legno ma, e sia il polo A australe, G boreale, e si calino queste due righe sopra l'estremità b per linea retta, indi tenendole in B, D sollevate con ambedue le mani si strofinino lentamente da b verso a, indi si torni indietro da a verso b. Essendo A polo australe, C Boreale, nella riga sottoposta

Tav. 9. Fig. 5.

ſta ſarà già diventato b polo boreale, a auſtrale. Si continui con queſto metodo ad andare avanti e dietro, ſtrofinando la riga b a più volte che ſi può, v. gr. cento volte; queſta riga avrà già acquiſtato molta virtù magnetica. Lo ſteſſo ſi faccia ſopra la riga c d; ma dovendo c eſſere il polo auſtrale, debbono rivoltarſi le righe BA, CD dimodochè B vada in A, C vada in D, acciocchè il polo boreale B ſia dalla parte di fuori c, ed il polo Auſtrale D ſia verſo la parte di dentro d, verſo dove ſi fa il moto. Si noti che per incalamitare e l'una e l'altra, deve terminare il moto delle righe BA, CD, dove ſi è cominciato, cioè in b, c. Terminato lo ſtrofinamento delle due righe b a, c d ſulla parte ſuperiore per cento volte, rivoltando le dette righe, debbono ſtrofinarſi ciaſchedum per ben cento altre volte nella parte inferiore. Così ſarete ſicuri che la forza magnetica è paſſata per tutta la groſſezza delle righe. Terminato ciaſcuno ſtrofinamento in b, c ſi alzino perpendicolarmente le due righe BA, CD unitamente al legno ma, e ſi diſcoſtino dalle righe di ſotto per linea retta. Con queſto modo ſi renderanno le due righe due Calamite perfette, quantunque le due righe che le ſtrofinano non aveſſero molta forza. Per dar loro ancora maggior forza, ſi dee proccurare che le due righe ba, cd ſiano preſſo a poco ſituate nel Meridiano Magnetico,

295. Rimane ora ad eſporre il metodo di *far diventare calamite perfette due o più righe di Acciajo ſenza adoperare la calamita naturale*. Fin dall'anno 1744. ſi affaticavano i Fiſici per perfezionare l'Ago Nautico della Piſſide, col fare, che ſi diminuiſſe la declinazione magnetica, quando Knight Medico di Londra fece vedere alcune lamine di Acciajo incalamitate in modo, che l'ago della Buſſola incalamitandolo ſopra di eſſe declinava meno che lo ſteſſo incalamitato ſopra la Calamita naturale; e fece vedere nel tempo ſteſſo con queſte lamine altre nuove e curioſe eſperienze; ma ſempre occultando il modo, con cui aveva incalamitato le ſue lamine; tantochè vi furono alcuni che credettero aver'eſſo incalamitate le lamine ſenza alcuna calamita. Queſta opinione, e la ſua renitenza di paleſare il modo d'incalamitarle fruttò non poco alla Fiſica; perchè ſtimolati dalla novità delle ſcoperte molti Fiſici, ſi applicarono ſeriamente a ſcoprire il ſegreto; queſti in Francia furono i Signori du Hamel, le Maire, ed Antheaulme; come ſi può vedere ne' Tentativi fatti con ſucceſſo nelle Memorie dell'Accademia di Parigi di quell'anno da detti Autori. In Inghilterra contemporaneamente ſi applicarono allo ſteſſo Michell, e Chanton, e nel 1751. diedero un Saggio al pubblico de' loro Tentativi riuſciti, come le lamine di Knight in Ingleſe, che poi uſcì nel 1752. tradotto in Franceſe in un picciol libro in 12. Ma continuando i Franceſi a fare de' Tentativi, tutti con proſpero ſucceſſo, finalmente il Signor Antheaulme vi riuſcì più felicemente di tutti, come appa-

apparisce dal suo picciolo libretto delle Calamite artificiali., stampato a Parigi nel 1760. che fu lo stesso anno onorato del Premio dall' Accademia di Pietroburgo. Lo stesso autore inventò il metodo esposto nel § antecedente adoperando lamine Magnetiche fatte colla calamita, o senza. Il metodo è il seguente. Trovato nel luogo, ove si fa l'esperienza, il Meridiano Magnetico, si fissi sopra di esso il parallelepipedo di legno EE, e sopra questo le due barre di ferro C, D. Tanto il parallelepipedo, quanto le barre, siano dalla parte D inclinate all'Orizzonte sotto l'angolo d'inclinazione che fa l'ago Magnetico in quel luogo. Le barre hanno da essere lunghe cinque piedi ciascuna, e grosse quindici linee. Debbono essere di ferro dolce, pulite, e lustre, e nell'estremità armate di cappucci di latta a, c, i quali debbono esser prominenti una linea nell'estremità c, a. Le barre di ferro non debbon toccarsi al qual fine si interponga la tavoletta e, grossa due linee. Si fermino queste due barre tutto d'intorno con chiodi di legno m, m, m &c. Si applichi l'estremità B sopra l'estremità b del cappuccio, e tenendo con due mani la riga di Acciajo BA da incalamitarsi, acciocchè non tocchi le barre di sotto, si porti lentamente verso D, finchè A cada in c. Indi collo stesso metodo si torni indietro verso C; indi di nuovo verso D. Così ripetendo più volte di sotto, e dalla parte superiore AB ugual numero di volte, diverrà la riga AB una perfetta Calamita, senza aver toccato Calamita naturale. Con questo metodo si possono fare molte esperienze facendo molte righe, e si può col metodo antecedente della figura 5. accrescere la virtù delle righe.

Tav. 9. Fig. 6.

296. Esposto il modo di fare le calamite perfette o colla Calamita naturale, o senza, adoperando righe d'acciajo di una data dimensione § 292; siccome queste per la loro figura sono atte a far le antiche, e le nuove sperienze magnetiche, così daremo un'idea del modo di farle. A questo effetto si faccia un'ago d'Acciajo ACB temperato della forma che si vede nella figura. *Primo* si ponga questo ago tra due righe magnetiche discoste da esso tre, e quattro pollici, e poste in linea retta con esso. Indi se la punta B debba esser' il Polo Boreale, perchè è notata col punto m, la riga verso B dovrà aver' il suo Polo Australe rivolto a B, e la riga verso A il suo Polo Boreale verso A. Onde per dar' i Poli ad un pezzo di Acciajo, la regola è che; *il Polo Australe dà il Polo Boreale, e il Polo Boreale dà l'Australe*. Ciò fatto, si accostino le due righe alle due estremità dell' ago in linea retta finchè lo tocchino. Sarà B il Polo Boreale, ed A l'Australe. Per esser sicuro che così sia si accosti la punta B al polo Boreale dell' ago d'una bussola, lo farà fuggire, perchè i Poli dello stesso nome si rifuggono §. 280., che se si accosterà la punta A tirerà il Polo Boreale dell' ago della bussola; onde A sarà il Polo Australe. Se l'ago AB non avesse acquistato i Poli, ugualmente tirereb-

Tav. 9. Fig. 7.

sarebbe il Polo Boreale, che l' Australe dell' ago della bussola. Per provare poi, che l'ago AB abbia acquistata la virtù di tirare il ferro basta accostar questo all' estremità A, ovvero B, che sarà tirato. Se si ripeterà più volte questo urto acquisterà l' ago AB maggior forza direttrice, ed attraente. Ma conviene notare quanti urti si danno all' ago, per poi distruggere, come ora vedremo le virtù date.

297. *Secondo*. Per togliere all' ago AB i Poli, e la virtù attraente, basta rivolgere i Poli dello stesso nome delle righe, e dell' ago, che si riguardino, indi urtar questo in linea retta tante volte, quante si sono urtate per dargli i Poli, e l' ago AB diverrà un pezzo d' Acciajo senza poli, e senza forza attraente; tirerà l' ago della bussola, perchè questo è incalamitato, ma lo tirerà indifferentemente, e non tirerà un pezzo di ferro se gli si accosti. Nel far queste, ed altre consimili esperienze, conviene, come altrove abbiam detto, tener le due righe magnetiche lontane l' una dall' altra, e da qualunque sorta di ferro, per non perturbare i poli, e la loro virtù, nè accostarle all' Acciajo, se non quando la regola lo prescrive. Collo stesso metodo si può accrescer la virtù ne' Poli di una Calamita naturale, o toglierli dal sito, ove sono, e porli in due altre facce della Calamita, che siano più acconce. Si può ridurre un pezzo di Calamita ad una pietra ordinaria senza alcuna virtù. Si possono dare ad una Calamita quattro Poli, due Boreali, e due Australi, e collo stesso metodo dare sei poli. Quindi apparisce, che la virtù magnetica non dipende dalla disposizione delle parti della Calamita.

298. *Terzo*. Se sopra il Polo Boreale di una riga magnetica si pone il mezzo C dell' ago BA, non magnetico e si strofina da C in B, sarà B il Polo australe, e da questa parte tirerà il Ferro, e in A sarà il polo boreale, ma non tirerà il Ferro. Se sopra lo stesso polo si strofini l' ago da B in C, si produce in B il polo boreo, e nella punta A niuno, e l' attrazione del ferro in B si distrugge. Con questo metodo si possono fare molte altre curiose sperienze, la spiegazione delle quali è molto difficile. Tav. 9. Fig. 7.

299. Molte esperienze ha fatto il Musschenbroek per esaminare l' intima costituzione della Calamita nella già citata dissertazione, sciogliendo la Calamita con varj spiriti, e sali, ed esponendola al fuoco ancora violento, dalle quali ricavò, che la Calamita è della stessa indole del ferro e dell' Acciajo, e che non si rende volatile se non collo spirito di sal marino. Di più sciogliendo la Calamita collo spirito di Nitro, ne restò porzione in fondo del vaso, e questa polvere disseccata, e tenuta ad un fuoco volento non era tirata dalla Calamita; e perciò si può dire ch' era la terra inerte della medesima; ma disseccando la tintura magnetica, che avea sciolto porzione della Calamita, ed esponendo a fuoco di riverbero le polvere restata in fon-

fondo del vaso, acquistò un color giallo ed un sapore acido, ed allora era con gran violenza tirata dalla Calamita, e con più forza della Calamita naturale polverizzata. Dunque probabilmente può congetturarsi, che fosse questa la parte attiva della Calamita, la quale produce tutta la di lei forza. Di più osservò che l' Olio solo di Vitriolo niente muta la forza magnetica. Osservò inoltre che la forza magnetica non si distrugge nè col fuoco, nè con qualunque sale, nè col Minio, ne coll' Antimonio, ma solamente si riduce a silenzio; cioè per qualche tempo non produce effetto sensibile.

300. Da queste, e dalle antecedenti esperienze, massimamente dalla facilità di dare e distruggere i poli probabilmente si può congetturare che il magnetismo dipenda da qualche sale Acido, come sarebbe quello del Vitriolo, che è da pertutto disperso e nelle viscere della Terra e nell' aria, il quale produca una istantanea effervescenza nella Calamita, o nell' Acciajo, che formi un vortice più o meno esteso intorno la Calamita e l' Acciajo di un doppio ordine di materia; con cui si potrebbero spiegare moltissimi fenomeni magnetici, se a questi effluvj si aggiunga il fuoco elettrico da pertutto disperso; perchè col fuoco elettrico possono darsi ad un' ago d' Acciajo i due poli. Ma questo sistema ricercherebbe una lunga serie di esperienze, e perciò una separata dissertazione.

C A P O XII.

Processi o Operazioni Chimiche sopra i Fossili, i Vegetabili, e gli Animali.

301. LE Operazioni Chimiche sopra i Sali, i Solfi, i Metalli, ed i Semimetalli si chiamano *Processi Chimici*. Molte di queste Operazioni le abbiamo poste ne' Capi VI. VII. VIII. IX. descrivendo la natura di questi Fossili. Presentemente con un' ordine più metodico esporremo le operazioni sopra i medesimi; e per procedere collo stesso ordine, cominceremo da' Sali, e da' Solfi.

I.

Operazioni sù i Sali, i Solfi, e Vitriolo.

302. L' Acido Vitriolico, come abbiam detto § 172. si cava da un Sale detto Vitriolo, e questo da un Minerale chiamato *Pirite*. Le Piriti sono Minerali cavati da' varj luoghi della Terra, che contengono per lo più del Ferro e del Solfo in gran copia, e queste esposte all' aria cadono dopo qualche tempo in efflorescenza, e si cangia-

giano in Vitriolo, se abbondano di Ferro. Vi sono altre Piriti, che oltre il Ferro e il Zolfo contengono ancora il Rame, o qualche altro metallo, e l'Arsenico; queste son dure, pesanti, e di un color brillante; e battute coll' Acciajo mandano scintille; di modo che si crederebbero una miniera ricca di qualche Metallo. Vi sono ancora delle Piriti, che contengono molto Solfo, e poco Metallo, e queste sono più friabili di tutte, e cadono volentieri in efflorescenza.

303. Per ricavare il Vitriolo dalle Piriti ferruginose, che sono le prime, si espongano all'aria ed all'acqua per qualche tempo; essendo proprietà del Ferro di esser facilmente corroso dall' Acido sulfureo, e di fermentare con esso, col beneficio dell' acqua piovana si scioglierà il Ferro in Vitriolo, e si ridurrà in polvere la Pirite. Lo stesso ancora accaderà alle Piriti seconde che contengono Rame ed Arsenico, e parti terrestri; ma queste prima di esporle all' aria debbono porsi nel fuoco, acciocchè svaporando porzione del Solfo, rendasi la loro tessitura meno densa, e così si unisca il Ferro col restante del Solfo col beneficio dell' acqua piovana, e si cangi la Pirite in polvere vitriolico. Si ponga questa polvere delle prime o seconde Piriti in una Cucurbita di Vetro, e sopra di essa si versi il doppio del suo peso di acqua calda, indi si agiti con un picciolo bastone. Si versi il liquore ancor caldo in un'imbuto chiuso di sotto con bambace, o carta grigia, acciocchè si filtri il liquore dentro un' altra Cucurbita. Si versi nuova acqua calda sopra la polvere restante, e si faccia anche questa filtrare, e ciò si ripeta finchè la nuova acqua calda non abbia più sapore astringente o vitriolico. Tutte queste acque vitrioliche si pongano in un vaso largo sopra il fuoco a bagno di arena, non facendo bollirle. Quando dopo aver svaporato per qualche tempo si vede appannata la superficie dell' acqua, si levi dal fuoco, e si ponga in una grotta fresca, si formeranno in 24. ore alquanti cristalli di color verde, e di figura romboidale, che sono il Vitriolo di Marte. Decantate il liquore che resta, aggiungetevi il doppio del suo peso di acqua, filtratelo, svaporatelo, e lasciatelo cristallizzare come prima, vi darà nuovi cristalli, che serberete a parte. Ripetete questa operazione, finchè non ve ne dia più. Si conservano a parte i cristalli formati, perchè sovente essendovi nelle Piriti dell' Alume o del Rame bisogna purificarli, collo scioglierli nell' acqua, e ponendo delle Lamine di Ferro in questa soluzione; avendo l'Acido Vitriolico più d'affinità col Ferro che col Rame, deporrà questo al fondo del vaso, e così si avranno i puri Cristalli di Marte. La stessa operazione si fa *in grande* per avere quantità di Vitriolo. Si ammonticchiano molte Piriti esposte all'acque piovana, preparando prima quelle che sono dure colla torrefazione, acciocchè vadano in efflorescenza lo che accade dopo tre anni, smuovendo le Piriti di sei in sei mesi per facili-

tare questa efflorescenza, ne facendo i lor mucchi più alti di tre piedi. L'acqua piovana che lava e scioglie le Piriti, si conduce per canali in una cisterna, dalla quale si passa in vasi grandi di piombo per svaporarla fino alla produzione della pellicola; avvertendo di gittare di tanto in tanto nel Caldajo de' pezzi dl Ferro, per saturar bene di questo l' Acido Vitriolico. Fatta la pellicola si pone l' acqua in altri vasi di Piombo o di legno, che stanno al coperto, acciocchè si formino i Cristalli di Marte. Le Piriti adunque che contengono del Ferro, o del Solfo sono le più atte di tutte a dare gran copia di Vitriolo, che si può cavare ancora da tutti que' Minerali, che contengono ferro, e Solfo, per avere il Vitriolo di Marte; o Rame e Solfo per avere il Vitriolo di Venere. Ma da questi Minerali torna più conto cavare il Metallo.

II.

Del Solfo.

304. Il Solfo si cava dalla terza specie di Piriti § 302. ch' essendo tenere si riducono in polvere grossolana, che mettesi in una Cornuta di terra o di vetro di collo largo e lungo, riempiendola fino a due terzi della sua capacità. Si pone la cornuta nell' arena, e il vaso che contiene l' arena si espone a fuoco di riverbero. Dando il fuoco per gradi, comincerà a Salire il Solfo nel collo della Cornuta la di cui estremità entra in un recipiente pieno d' acqua per metà. Si troverà in fine dell' operazione tutto il Solfo salito senza liquefarsi nel largo collo della Cornuta, quivi trattenuto dall' acqua del recipiente. Detratto con una spatola si espone a fuoco lento a liquefarsi. In grande questa operazione si fa, costruendo di fabbrica un canale alto e largo due palmi a volta, e lungo dodici, o ad arbitrio, e ne' muri laterali si chiudono vasi di terra cotta alti due palmi, e ovali, che si riempiono di Piriti ridotte in polvere, indi si otturano con coperchio, e nel canale di mezzo di quà e di là si pone fuoco di legna. Scaldandosi il Canale, si liquefà il Solfo ne' vasi, ed aprendo il buco vicino al loro fondo, si raccoglie in un vaso di legno il Solfo liquefatto. Deve essere il Solfo, perchè sia buono, di un bel color giallo tirante al cedro; se ha del rosso, contiene per lo più dell'Arsenico, e qualche volta del Cinabro, da cui si libererà liquefacendolo a fuoco lento, e sublimandolo dolcemente in fiori di color di cedro. Veggasi il Capo VII.

III.

III.

Dell' Alume.

305. L'Alume si cava da molte Piriti e da altre specie di Minerali. Vi sono ancora molte terre, nella di cui superficie spontaneamente fiorisce. Alla Tolfa poco lontano da Roma, si cava da certe pietre dure preparate colla calcinazione. Si cava l'Alume come il Vitriolo, esponendo alla efflorescenza i Minerali che lo contengono, o prima calcinandoli. Indi si versa il triplo del loro peso di acqua calda, acciocchè s'imbeva di Alume, si filtra l'acqua &c., ed il rimanente si eseguisce come nel § 303. I cristalli dell'Alume sono ottoedri. Veggasi § 172.

IV.

Dell' Acido Vitriolico.

306. Ponete in un vaso di terra non verniciata del Vitriolo polverizzato, ed esponete il vaso ad un fuoco per gradi. esalerà molti vapori acquosi, e diverrà fluido per l'acqua, che in gran copia contiene. Accrescendo il fuoco, tornerà a condensarsi, e prima acquisterà un color grigio, indi giallo, e così sarà calcinato. Polverizzato ponetelo in una § 94. Cornuta di terra fino alla sua metà, e ad essa adatterete un gran recipiente, indi gli darete il fuoco per gradi; usciranno prima de' vapori bianchi, indi un liquore in forma di striscie, cessato questo, mutando il Recipiente, accrescete il fuoco fino al massimo grado, caderà nel recipiente un liquor nero e denso, che troverassi congelato, e questo dicesi *Olio di Vitriolo glaciale*, che è un' Acido potentissimo, e sarà Solforoso, ma in breve il Solfo, essendo volatile, si dissiperà. Rimarrà in fondo un Capo morto detto *Colcotar*, che è la terra ferruginosa del Vitriolo. Contiene quest'Olio, o Acido Vitriolico, delle parti metalliche, le quali lo tingono in nero; se contiene dell'acqua, è un'Acido più debole, che si dice *Spirito di Vitriolo*. Se si distilla di nuovo, perde l'acqua, che prima svapora, e perde il Solfo colle parti metalliche, e resta nella Cornuta quello che si chiama *Acido Vitriolico concentrato*. Dal Solfo bruciato si cava ancora l'Acido che è simile a quello del Vitriolo. Ma per cavarlo dal Solfo deve questo porsi in un Crogiuolo, e liquefarsi, indi accendendo la superficie, soprapporvi un gran Capitello di Vetro che ad una certa distanza raccolga il vapore del Solfo. Al becco di questo Capitello si adatti un Recipiente, dentro il quale caderà un liquore acido chiamato *Spirito di Zolfo*, niente diverso dall'Acido Vitriolico. Vedi § 177.

V.

Del Nitro.

307. Il Nitro si cava dalle terre, e pietre che sono state impregnate da' sughi, e materie Animali e Vegetabili, suscettibili di putrefazione, che sono state esposte per lungo tempo all'aria, difese dal Sole e dalla pioggia. Vi sono delle terre e pietre sì abbondanti di Nitro, che questo fiorisce da se sulla loro superficie in forma di un fiocco cristallino. L'origine e generazione del Nitro è ancora ignota. Alcuni han creduto, che il Nitro, o l'Acido Nitroso fosse da pertutto disperso per l'atmosfera, e che poi si attaccasse alle terre o alle pietre. Ma l'esistenza di questo Nitro nell'Aria non è stata ancor dimostrata, ma bensì quella dell'Acido Vitriolico. Altri hanno preteso, che l'Acido Nitroso abbia origine dagli stessi Animali, e Vegetabili, ma che non si manifesti in essi, perchè mescolato con parti eterogenee, e si ricerchi la putrefazione per isvincolarlo, e la filtrazione a traverso delle terre, per fissarlo. Altri finalmente son di opinione, che l'Acido Nitroso sia lo stesso Acido universale, o Vitriolico, unito con porzione di Flogisto, combinato con esso in un modo particolare per mezzo della putrefazione. Provano questi il di loro sentimento dalla somiglianza dell'Acido Nitroso collo Spirito sulfureo volatile. Dicono inoltre, che sebbene avesse origine dalle sostanze vegetabili, ed animali, siccome queste materie tirano i loro principj da terra, ed in questa vi è quantità di Acido Vitriolico, così passando questo per le piante, ed in nutrimento degli Animali; quando queste due sostanze si putrefanno, si unisce l'Acido Vitriolico col loro Flogisto, e produce il Nitro. Veggasi la Dissertazione, o Memoria negli Atti dell'Accademia di Berlino del 1750. che fu coronata del premio in detto anno.

308. Dalle terre e pietre nitrose cavasi il Nitro in questo modo. Si raduni in polvere la terra, o le pietre, e vi si mescoli un terzo di ceneri di legno nuovo, e calce viva; e posta questa materia in una botte, vi si versi il doppio del suo peso di acqua. Indi si agiti di tempo in tempo con un bastone. Dopo 24. ore si filtri l'acqua per lana o per carta, avrà un color giallo. Si faccia bollire in un caldajo, finchè svapori in modo, che gittandone una goccia sopra una pietra, si coaguli. Allora si ponga il Caldajo in un luogo fresco, in 24. ore di tempo si formeranno de' Cristalli di figura prismatica essaedra, terminati in punta a piramide di sei facce, o saranno di color rosso; questo è il Nitro. Decantando l'acqua in un'altro vaso, e mescolandola col doppio del suo peso di acqua calda, indi svaporandola &c.

la &c. si avranno nuovi Cristalli, e ciò ripetendo più volte finchè non ne dà più, resterà un' acqua molto densa, chiamata *acqua madre*. La stessa è l'operazione del Nitro fatta in grande; ma siccome ogni terra nitrosa contiene del Sal marino, principalmente quella che è umettata dallo sterco ed urina degli Animali, così nello svaporare l' acqua nitrosa si depongono al fondo del vaso una quantità di Cristalli di Sal Marino, che ancora si trova mescolato col Nitro. Per liberare il Nitro che è in maggior copia nell' acqua dal Sale marino, il che dicesi *raffinarlo*, conviene sciogliere i Cristalli Nitrati più volte nell' acqua pura, e cristallizzarli secondo il metodo dato. Quel sedimento che resta nell' acqua madre, è composto della terra nitrosa, e dell' Alcali volatile, prodotto dalla putrefazione delle materie vegetabili ed animali, e parte di Sal Marino, dalle quali si è liberato il Nitro per mezzo delle Ceneri, o alcali fisso, e della Calce. Contiene inoltre l'acqua madre una gran quantità di materia grassa e viscosa, che impedisce la cristallizzasione del Nitro nell' acqua madre rimasto. Se si mescola un' Alcali fisso, o delle ceneri coll' acqua madre si precipita al fondo una polvere bianca molto abbondante, che diseccata si chiama *Magnesia, o Polvere del Conte Palma*, che è un blando purgante.

VI.

Dell' Alcali fisso, ed Acido nitroso.

309. Per cavare l' Alcali fisso, o per discomporre il Nitro in modo, che non resti altro che l' Alcali, pongasi il Nitro puro polverizzato in un gran Crogiuolo pieno per metà; indi dandogli il fuoco per gradi, quando sarà infocato, e diverrà fluido, come l' acqua, vi si getti picciola porzion di Carbone polverizzato; nascerà una fiamma violenta con sibilo, e molto fumo nero, il che si dice *Detonazione del Nitro*. Si continui poco a poco a gittare, consumato il primo, il secondo Carbone polverizzato; tornerà a detonare il Nitro, e ciò si ripeta finchè non detoni più. Svaporando in questo modo l' Acido Nitroso col Flogisto del Carbone, rimarrà nel fondo del Crogiuolo una materia fissa, che si chiama Alcali *fisso*, o *Nitro Alcalizzato*, il qual' è assai forte, ma contiene ancora del Nitro e della terra, e perciò avrà ancora dell' Acido, che si farà svaporare tenendolo ancora per un' ora ad un fuoco violento. Il fumo, ch' esce dall' operazione; non è punto acido, perchè l' acido si unisce col flogisto del carbone. Se in una Cornuta di terra mediocremente infocata, a cui siano lateralmente applicati due o tre Recipienti grandi a due becchi, si getti dal di sopra trè parti di Nitro, ed una di Carbone polverizzato in poca quantità per volta, indi si chiuda la parte superiore della Cor-

Cornuta, lutandola, si farà una forte detonazione, e si solleveranno molti vapori, che circolando per gli Recipienti, si raduneranno in fondo di essi in forma di liquore insipido, e quasi niente acido, che si chiama *Clisso di Nitro*. Si applicano molti Recipienti, e poco per volta si gitta il Nitro, acciocchè i vapori impetuosi non crepino i Recipienti con danno de' circostanti, essendo la Detonazione simile a quella della polvere di schioppo bruciata. Il Nitro è 'l solo di tutti i corpi infiammabili, che bruciar possa senza il concorso dell' aria. Il Nitro detona ancora col Zolfo per cagione del Flogisto, che contiene. Onde se si ripete l'operazione antecedente con tre parti di Nitro, ed una di Zolfo, si fa la detonazione forte, che sedata dà nel Recipiente un liquore diverso dal primo fatto col Carbone; perchè questo è un composto di Acido e Spirito Sulfureo, e di Acido Nitroso, ma in esso predomina l'Acido sulfureo. Nel fondo della Cornuta non resta un'alcali fisso, come sopra, ma un sal neutro simile al Tartaro Vitriolato, che è composto di Acido sulfureo unito coll' Alcali di Nitro che si chiama *Sal Policresto*. Vedi § 177.

310. Per formare l'Acido Nitroso, scomponendo il Nitro, si piglino parti uguali di Nitro puro polverizzato, e di Vitriolo verde calcinato e ridotto in polvere; si ponga tutto in una Cornuta di terra, o vaso grande di vetro lutato. Indi si esponga ad un fuoco di riverbero, adattandovi un gran Recipiente di Vetro lutato. Si riempierà questo poco dopo di vapori che quindi a poco, a poco cominceranno a condensarsi in liquore. Si accresca il fuoco, finchè non escano più vapori, si troverà nel Recipiente un liquore di un giallo rosso, ed assai fumante, che si chiama *Acido*, o *Spirito di Nitro fumante*. La ragione di questa operazione dipende dalla maggiore affinità, che ha l' Acido Vitriolico cogli Alcali fissi, che con ogni altra sostanza, eccettuato il Flogisto. Dee dunque l' Acido Vitriolico abbandonare la sua base ferruginosa, ed unirsi all' Alcali fisso del Nitro; restando adunque l' Acido Nitroso solo, dee, spinto dal fuoco, sollevarsi nel Recipiente prima che possa unirsi colla base ferruginosa del Vitriolo, con cui ha poca affinità. Debbon fuggirsi i vapori di questo spirito, come molto nocivi al petto. Ma siccome in questo spirito di Nitro fumante vi è sempre porzione di Acido Vitriolico, così per renderlo più puro e concentrato, si torni a distillare con Nitro puro.

VII.

Del Sale Marino.

311. Il Sale Marino si cava dalle acqua del Mare, e di alcune fontane salate, nelle quali acque si trova sciolto in abbondanza; ma ancora in

ra in alcune montagne si trova il Sale marino concreto, come in una miniera, ed allora si dice *Sal gemma*, o *Sale montano*; la più celebre Miniera di Sal gemma è vicino a Vilisca in Polonia, e non differisce in altro dal Sale marino, che negli usi comuni non sala tanto, come fa il Sal di Mare. Per cavare dalla acqua marina il Sale si ponga dentro un Caldajo, dopo averla filtrata, e si faccia bollire finchè la di lei superficie si appanna, allora si diminuisca il fuoco, acciocchè l'acqua svapori lentamente; si formeranno in essa delle piramidi quadrilatere troncate, che hanno la base bucata. Più svapora l'acqua, più diverranno grandi, caderanno al fondo del vaso, e si ammontoneranno fino quasi alla superficie. Queste piramidi sono composte di piccioli cristalli cubici che formano il Sale di Mare. Si cessa dall'operazione quando non si formano più cristalli, ed allora si decanta l'acqua, perchè si asciughino. Se quest'acqua si continua a svaporare in un'altro vaso, si produrranno nuovi cristalli di figura lunga e quadrata, e di un sapore amaro, e quasi sempre sono umidi. Questi cristalli si chiamano *Sale di Epsom* da una fontana in Inghilterra dello stesso nome, che ne contiene gran copia naturalmente; onde l'antecedente si chiama artificiale. Il Sale di Epsom, o *Sal Catartico amaro* sia naturale o artificiale, è un composto salino di Sal di Mare, e Sal di Glaubero, che vedremo in appresso. Se questo Sale si scioglie di nuovo nell'acqua, si separano questi due Sali. Il Sal di Epsom è un purgante blando, se è naturale; più forte, se artificiale. Il lavoro in grande per cavar il Sale dall'acqua marina si eseguisce con fare delle fosse larghe e poco profonde vicino al Mare, che comunicano per un canale con esso; di modo che quando è il Mare alto, vi può entrare l'acqua marina. Ripiene di acqua che sono le fosse, si chiude la communicazione col Mare, e si lascia ivi svaporare col beneficio del Sole l'acqua; e così si forma quantità di Sal marino.

VIII.

Dell'Acido Marino.

312. L'Acido dal Sal Marino si cava nel modo seguente. Si pone in un vaso di terra non verniciato il Sal marino, che posto sul fuoco decrepiterà, si disseccherà, e si ridurrà in polvere. Si ponga così asciutto in una Cornuta disposta come dicemmo nel fare lo Spirito di Nitro fumante. Sopra questo si versi un terzo di peso d'Olio di Vitriolo ben concentrato, e subito si otturi esattamente lutando ogni buco. Appena che l'Olio toccherà il Sale, si riempierà di vapori bianchi la Cornuta, e i Recipienti, e condensandosi i vapori usciranno dal becco della Cornuta delle goccie di un liquor giallo; quin

quindi a poco, a poco cesseranno le gocce, allora ponete sotto la Cornuta un poco di fuoco; torneranno ad apparire le gocce; se mancano, ponete nuovo fuoco finchè non escano più. Passate dal Recipiente il liquore giallo, in una caraffa di cristallo, che otturerete bene con otturaglio della stessa materia; avrete uno Spirito di Sale; che fumerà continuamente, detto perciò *Spirito di Sal Marino fumante*. Vedi § 182.

313. In questo modo si discompone il Sal marino, che è un acido differente dal Vitriolico, e dal Nitroso combinato con un' Alcali fisso particolare. In questa operazione l'Acido Vitriolico si unisce colla base alcalina del Sal marino, e lascia il suo Acido con più facilità libero da poter salire nella Cornuta, e lo scioglie più facilmente dell' Acido Nitroso dal suo Alcali fisso; perchè l' Acido Marino ha meno affinità del Nitroso cogli Alcali fissi; onde è che appena si ricerca fuoco. Terminata questa operazione, si trova in fondo della Cornuta una massa salina bianca, che sciolta nell' acqua e cristallizzata, dà una quantità di sal Marino non discomposto, e di un Sal neutro composto dell' Acido Vitriolico unito alla base alcalina del Sal marino discomposto. Questo ultimo Sal Neutro si chiama *Sale di Glaubero*.

314. Si può ancora discomporre il Sal marino coll' Acido Nitroso in questo modo. Si diffecchi il Sal marino, e si polverizzi, e facciasi tutto come sopra coll' Olio di Vitriolo, ma adoperando fuoco di arena, ed accrescendolo a gradi; il liquore del Recipiente sarà lo spirito di Sal marino, ma mescolato con quello del Nitro; perciò sarà una vera *acqua regia*. Si trova in fondo della Cornuta una massa salina, che contiene del Sal marino non discomposto, ed una nuova specie di Nitro, che ha per base l' Alcali del Sal marino, ma n' è diverso, perchè i suoi Cristalli sono solidi a quattro facce, simili ad un rombo, e che si cristallizzano più difficilmente del Nitro, e si sciolgono nell'acqua co' stessi fenomeni del Sal marino.

IX.

Del Borace.

315. Il *Borace* è un sale neutro che a noi viene sporco dall' Indie Orientali, e si purifica in Olanda; ed è duro, pesante, e ceruleo. Il suo sapore è dolce posto sulla lingua, indi produce un sapor acre, e bruciante. La sua figura è esagona, non si gonfia molto, e tosto si liquefà al fuoco; e difficilmente si scioglie nell' acqua, e promuove la fusione dei metalli. Con tutti i tentativi fatti da Omberg, Geoffroy, e Baron, non si è ancora ben conosciuta la di lui natura. L' operazione che si fa col Borace, è il cavare da esso, o formare il Sal sedativo § 184.

316.

316. In più modi si può cavare dal Borace *il Sal sedativo*, detto *di Omberg*; perchè da lui ritrovato. Geoffroi lo cava per cristallizasione. Baron insegna a cavarlo coll'acido dei Vegetabili. Il modo migliore di farlo, è coll'Acido Vitriolico. Si riduca in polvere fina il Borace, e si ponga in una Cornuta di collo largo; vi si versi ; d'acqua del suo peso, e poi un poco più d' un quarto del suo peso di Olio di Vitriolo concentrato, e si luti alla Cornuta il recipiente, indi si esponga al fuoco per gradi. Uscirà prima un poco di flemma, indi saliranno nel collo largo della Cornuta *i fiori di sale sedativo d' Ombergio*, e parte sciolti dalla flemma caderanno nel Recipiente. La copia dei fiori del Sale quasi otturerà il collo, onde il sale continuerà a salire, e si attaccherà alla base del collo, che essendo calda, lo fonderà, ma il più dei fiori del Sale rimarrà in forma di sottili lamine brillanti, e leggere nel collo della Cornuta. Resterà nel fondo della Cornuta una massa salina, che sciolta nell'acqua calda, e filtrata questa per liberarla da una terra bruna, ponendola a svaporare, si formeranno *i cristalli essagoni di sal sedativo*.

Operazioni sopra i Metalli

X.

Dell' Oro.

317. L'Oro per le sue proprietà § 196. è il metallo più stimato di tutti, e siccome per niuna arte, ne con qualunque Acido noto in natura si può spogliare del suo Flogisto, cioè non si può calcinare, quantunque si divida in parti sottilissime, che però sono sempre metalliche, così nelle viscere della terra si trova sempre sotto la forma metallica. Spesso si trova in grani assai fini, o in parti maggiori sciolto, o aderente a terre, a pietre &c. e spesso ancora unito, e confuso con altri metalli, o parti di Minerali. Le Miniere di Oro si trovano in più luoghi. Nell' Europa ve ne sono in Transilvania, ed in Ungheria. Nell' Asia all' Indie Orientali, nell' Africa ne' Regni del Congo, di Monomotapa, di Mosambica, e di Sofada. Nell' America nel Regno del Perù, nel Chili, e nel Brasile. Nel Chili sono così copiose, ed in sì gran numero le miniere d'oro, che rendono un'anno per l'altro un millione di pezze.

318. In più modi si separa l'Oro dalla sua miniera. *Primo*. Si riduce in polvere la terra o pietre, ove è l'Oro. Se colle pietre è intimamente unito, prima si torrefacciano. Questa miniera ridotta in polvere si ponga in scodelle di legno, ed immersele nell' acqua, si muova dolcemente la terra in esse contenuta, finchè l' acqua non si turbi più. Al-

lora versata l'acqua soverchia, si copra la polvere di forte Aceto, in cui sia sciolto un decimo del suo peso di Alume, e muovendola spesso spesso, si tenga così per 48. ore. Si decanti dopo l' Aceto, e si lavino le polveri coll' acqua calda. Indi seccate si pongano in un Mortajo di ferro, e vi si ponga il quadruplo del loro peso di Mercurio. Si triturino con un pistello di legno, finchè la polvere abbia un color nero. Di poi vi si versi dell'acqua, e si continui a triturare. Si decanti l'acqua, e vi se ne aggiunga della nuova. Indi si asciughi a lento fuoco. Si farà il Mercurio amalgamato coll' Oro. Si ponga quest' amalgama in un sacco di pelle di camoscio, che si prema forte per far uscire il Mercurio soverchio. Resterà l'Oro unito con parte uguale in peso di Mercurio. Quest' amalgama restante si ponga in una Cornuta dandogli varj gradi di fuoco, acciocchè tutto il Mercurio salga nel Recipiente. Rimarrà nel fondo della Cornuta, o storta il solo Oro, che posto in un Crociuolo si fonderà col Borace. Si lava più volte la miniera polverizzata d'Oro nell'acqua per liberar l'Oro dalle parti terrestri, nelle quali è involto. Si lava ancora coll' Aceto, per pulire la superficie dell' Oro acciocchè l' argento vivo vi si attacchi. Ma siccome il Mercurio si amalgama ancora con altri Metalli, come sono l' argento, il piombo, lo stagno, &c. così per esser sicuri che non vi sia altro Metallo, si scioglie l'Oro nell' acqua regia, così questa che non scioglie l' Argento, scioglierà perfettamente l' Oro; e precipiterà al fondo del vaso l' argento. Per liberar l' Oro dall' acqua regia si diffecchi al fuoco la soluzione fatta, indi si copra di Borace, l'Oro, che è rimasto al fondo, unito con un poco di Nitro e un poco di ceneri clavellate; quindi si esponga il Crociuolo al fuoco per gradi, finalmente si fonderà l' Oro, e resterà puro.

319. *Secondo*. Nella Operazione precedente si separa l' Oro dalle terre, e dalle pietre, e successivamente dall' Argento; ma sempre può restar dubbio, se oltre l' Argento, vi sia restato qualche altro Metallo, o Minerale, che può sciogliersi dall' acqua regia, ed in questo caso la depurazione dell' Oro, dopo averlo liberato dall' amalgama col Mercurio, si fa fondendo l'Oro, e sopra di esso gettandovi a più riprese, il doppio di Antimonio crudo polverizzato; indi quando il tutto è liquefatto, e la di lui superficie comincia a scintillare, versate tutto in un Cono di ferro caldo, ed ingrassato col sevo, e con un buco in punta. Raffreddato il tutto, battendo il Cono con un martello si separerà la parte sulfurea dell' Antimonio, che sta a galla, perchè più leggiera dalla parte regolina dell' Antimonio unito coll' Oro. Si ripeta due altre volte la stessa operazione, se l' Oro è assai impuro. Indi ponete il vostro regolo in un Crociuolo più grande, che porrete nel forno di fusione, s' innalzerà un fumo considerabile, che crescerà crescendo il fuoco; finalmente cesserà in tutto il fumo,

e la

e la superficie dell'Oro sarà pulita, e verdastra. Ponetevi allora del Nitro e del Borace; si calcineranno tutte le parti metalliche mescolate coll'Oro, ed ancora quelle del Regolo di Antimonio, che non è andato via in fumo; onde rimarrà l'Oro purissimo. La ragione di questa operazione è, perchè il Nitro calcina tutti i Metalli, e Semimetalli, eccettuato l'Oro, e l'Argento. Quindi adoperate l'acqua regia per separare l'Argento se ve n'è.

XI.

Dell' Argento.

320. L'Argento § 198. è il metallo più prezioso dopo l'oro, ed anche esso per qualunque arte non può spogliarsi del suo Flogisto. Quindi nelle viscere della terra si trova sempre sotto la sua forma metallica. Le miniere più principali di questo metallo si trovano in Europa, nella Novergia, e Polonia. In Asia, ed Africa appena vi sono. In America copiose sono nel Perù, e nel Chili ve ne sono molte. Se l'argento non è intimamente unito colla sua miniera si può facilmente col solo lavarlo, ed amalgamandolo col Mercurio separare dall'arena, e terra con cui è mescolato. Ma se è intimamente unito colla miniera, e perciò contiene del Solfo, ò dell'arsenico, del cobalto, del rame, del ferro, dell'oro &c., allora ricerca più operazioni per renderlo puro; o per farlo *argento di coppella*, come si dice.

321. Si separa l'Argento dalla Miniera, quando con essa è intimamente unito, per mezzo del Piombo, che calcinando i Metalli, ed i Minerali, li riduce in *iscorie*: onde questa operazione si chiama *Scorificazione*. L'Argento si separa dalla sua Miniera in questo modo. Abbrustolite prima la Miniera a fuoco gagliardo; così svaporerà molto Solfo, ed Arsenico, essendo queste due sostanze che ordinariamente tengono l'Argento, e gli altri Metalli mineralizzati. Quello che rimarrà di Solfo e di Arsenico nella Miniera, lo porterà via il Piombo che si adopera: Serve anche la torrefazione per isvincolare più agevolmente l'Argento dall'arena, e dalle pietre, quando con esse è mineralizzato. Torrefatta che si è la Miniera, riducetela in polvere in un mortajo di ferro; indi tenendo preparato l'ottuplo di Piombo del peso della Miniera ridotto in grani, ponete la metà del Piombo in un tegame; e sopra ponetevi la miniera che ricoprirete coll'altra metà di Piombo ridotto in grani. Ponete il tegame in un fornello chiuso, ed accendetevi il fuoco sotto; osserverete la Miniera coperta di calce di Piombo; dopo qualche tempo si liquefarà, ed andrà la Miniera al contorno del vaso, ed il Piombo resterà nel mezzo brillante, di poi comincerà a bollire e mandar vapori, diminuite allora per un quar-

quarto d'ora il fuoco, acciocchè il Piombo cessi di bollire; dopo accrescendo il fuoco, ricomincerà a bollire, a perdere il brillante, e coprirsi di Scorie. Movete allora tutta la materia con un bastoncino di ferro; quando si attacca ad esso una sottile crosta, brillante e pulita, sarà finita la Scorificazione, allora pigliando il vaso con una tenaglia versate tutta la materia in un Cono di Ferro scaldato ed ingrassato. Tutta questa operazione si fa in tre quarti di ora. Il Regolo andrà al fondo, e le scorie saranno nella parte superiore. Dentro le scorie sempre vi è qualche poco di argento, onde debbono ridursi in polvere, e separarne quelle parti che si estendono sotto il martello, essendo argento che deve unirsi col Regolo. Il resto della polvere si gitta via, contenendo i Metalli, ed i Minerali calcinati dal Piombo. Queste scorie, che sono Piombo vitrificato, si chiamano anche *Litargirio di Piombo*. In questo modo si separa l' Argento dalla sua miniera.

322. Ma l' Argento così cavato sempre contiene qualche poco di Piombo, che non si è vitrificato, e qualche volta del Ferro, e del Rame; perchè il Ferro non può calcinarsi col Piombo, o di lui vetro, ed il Rame difficilmente si calcina. Se vi è indicio, che vi sia ferro, ridotto l' Argento in laminette, si versi sopra di esso l' Acido Vitriolico, che scioglierà, o ridurrà in croco il ferro; ed allora il Vetro di Piombo potrà ridurlo in istorie, avendo questo attività di ridurre in vetro il Croco; o calce di Ferro.

323. Per liberar l' Argento dal Piombo, si affina nella Coppella, il che così si eseguisce. Empiete, un fornello di carbone, dentro cui posta la Coppella tenetela nel carbone acceso per un buon quarto d' ora, acciocchè divenga rossa, e nel tempo stesso si tolga tutta l'umidità; indi ponetevi dentro l'Argento ridotto in lamine, e chiuso in una carta; il Piombo che vi è restato, sciogliendosi l'argento, si ridurrà in iscorie, e bollirà fortemente la materia, mandando gran fumo; accrescendo sempre il fuoco, svanirà a poco a poco il Piombo ridotto in Litargirio, uscendo ancora pe' pori della Coppella, con qualche residuo di parti minerali, e si toglierà ancora il Rame, se ve n'era, e cominceranno a comparire i colori dell' Iride vivissimi sulla superficie dell' Argento. Indi comparirà la superficie dell' Argento tutto in un tempo assai brillante; questa mutazione istantanea, che si chiama *Fulgurazione*, dimostra che l' Argento è divenuto purissimo, e dicesi *Argento di Coppella*.

324. Si può ancora purificare l' Argento per mezzo del Nitro, che anche esso ha, come il vetro del Piombo, la proprietà di togliere a tutti i Metalli, e Minerali, il loro Flogisto, eccettuato l' Oro, e l' Argento, e di ridurli in Litargirio, ed in Vetro. Col Nitro si opera così. Ponete le lamine di Argento in un Crociuolo, aggiungendo-

vi

vi un quarto del loro peso di Nitro ben secco polverizzato, e metà del Nitro di ceneri clavellate, ed un sesto del peso del Nitro di vetro ordinario in polvere. Coprite il Crociuolo con un' altro, e lutateli insieme. Dato al Crociuolo il fuoco per gradi; dopo qualche tempo troverete l' Argento al fondo del Crociuolo coperto di scorie alcaline di color verde, che sarà raffinato. Tutte le operazioni precedenti servono per raffinare l' Argento, o liberarlo da tutti i Fossili eccettuato l' Oro, che sarà sempre unito con esso. Per liberare l' Argento dall' Oro si può adoperare il metodo, che abbiamo esposto parlando dell' Oro, ma l' operazione si può ancora fare così. Ridotto l' Argento in sottili lamine, si ponga in una Cucurbita di vetro, e vi si getti sopra il doppio del suo peso di acqua forte, e si situi nell' arena ad un calore moderato, coprendo di carta l' apertura della Cucurbita. S' innalzeranno vapori rossi, e bolle di aria dall' Argento, che saliranno sul liquore, e questo indica che il calore è conveniente. Se il liquore comparisce molto agitato e bollente, è segno che il calore è troppo. Cessando le ampolle, ed i vapori rossi troverassi in fondo del vaso l' Oro in forma di una polvere, sopra la quale due altre volte getterete l' acqua forte, dopo aver decantata la prima. Lavate più volte con acqua la polvere che resta, e sarà tutto l' Oro, che era unito coll' Argento, ridotto in polvere bruna che tira sul rosso. Questa soluzione accaderà, se l' Argento è almeno due volte più dell' Oro, e se non è, vi si aggiunga; altrimenti l' Argento non sarebbe sciolto dall' acqua forte, perchè coperto dall' Oro. Per riguardo dell' Argento sciolto nell' acqua forte, e che resta in essa sospeso, per precipitarlo al fondo della Cucurbita, si ponga questa a fuoco leggiero, e si pongano nell' acqua forte poco a poco varie laminette di Rame, che si scioglieranno, e le parti di Argento si attaccheranno alla loro superficie, indi scuotendo le lamine, caderanno al fondo della Cucurbita. Questo Argento polverizzato si lavi in più acque, si diffecchi, e si liquefaccia in un Crociuolo con un quarto del suo peso di un flusso composto di parti uguali di Nitro, e di Borace calcinato.

325. Si può ancora separare l' Oro dall' Argento colla *cementazione*. Unite quattro parti di Mattoni polverizzati, una di Vitriolo calcinato, ed una di Sal Marino o Nitro, e bagnatele con un poco di acqua. Coprite il fondo di un Crociuolo all' altezza di un mezzo pollice di questo cemento. Ponetevi sopra una lamina d' Oro e d' Argento mescolati, e copritela collo stesso cemento alla stessa altezza, su questo secondo strato ponete un' altra lamina nella stessa maniera, e così fate finchè sia pieno il Crociuolo, che circonderete di carbone accendendolo a poco a poco. Accrescete il fuoco per gradi facendo arrossire il Crociuolo, e tenetelo così per venti ore. Dopo questo tempo.

po, levando il fuoco, e scoprendo il Cemento, troverete le lamine pure di Oro, che bollite più volte nell'acqua pura, si libereranno da' Sali. Lavate ancora il Cemento, e ponete tutte queste acque in un vaso a parte che deporranno al fondo tutto l'Argento separato dall'Oro.

XII.

Del Rame.

326. Il Rame, quantunque metallo imperfetto, è quello che più degli altri si accosta all'Oro; ed all'argento § 206. Le di lui Miniere si trovano in Europa nella Scozia, Irlanda, Norvegia, Svezia, Polonia, Transilvania, e tutta quasi la Germania. Nell'Asia si trovano nel Giappone, niuna in Africa, e poche in America. Il Rame si trova sempre mineralizato con altri metalli, e minerali, principalmente oltre l'Arsenico, e'l Solfo, col Ferro, Piombo, Stagno, parte regolina dell'Antimonio, e'l bismuto; e questi in dosi differenti.

327. Si separa il Rame dalla miniera in questo modo. Si pesta la miniera, indi più volte si lava nell'acqua, per liberarla dall'arena, terra, e parti di pietre. Indi si torrefà, o abbrustolisce, per farne svaporare in gran parte l'Arsenico, ed il Solfo. Poi si polverizza, e vi si pone il triplo del suo peso di flusso nero § 203., e si mette in un Crociuolo, e si copre la materia d'un mezzo pollice di Sal comune, facendo che tutto occupi la metà del Crociuolo. Ponete questo al fuoco per gradi, aumentandolo sentirete che il Sale marino decrepita. Terminata la decrepitazione fate infocare il Crociuolo, ed accrescete il fuoco al sommo, e seguite così per un quarto d'ora, indi levato il Crociuolo dal fuoco, e rompendolo, troverete in fondo di esso il Rame coperto di scorie gialle rosse, dure, e brillanti; e levate queste col martello sarà la superficie del Regolo, o del Rame, o di color simile al Rame, o biancheggiante, o nerastra. Questo colore indica, che il Rame è impurissimo, e gli altri due indicano, che è più puro. Si adopera il flusso nero in questa operazione, per dar al Rame il Flogisto, e renderlo metallico, e fusibile. Questo Regolo adunque contiene gli stessi metalli, e minerali che la miniera, ma distribuiti con ordine diverso; onde è crudo, e non malleabile.

328. Per purificar il *Rame nero*, e renderlo duttile, fate in piccioli pezzi il Rame nero, e mischiatevi un terzo del suo peso di Piombo ridotto in grani, indi ponetelo in una Coppella già infocata nel fornello, ed accrescete il fuoco finchè si sciolga il Rame, e bolla. Diminuite il fuoco, e lasciate il Rame in fusione, e bollente; si produrranno delle scorie, che saranno imbevute dalla Coppella. Quando si è consumato quasi tutto il Piombo, accrescete al sommo il fuoco,

co, finchè la superficie del Rame diventi chiara, e brillante, allora è segno che sono svanite tutte le parti eterogenee che conteneva. Coprite il Rame di carbone polverizzato, per dargli più Flogisto, e sarà, detraendolo dal fuoco, purificato il Rame. Se contiene Oro, ed Argento, si può togliere col § 323. Nei lavori in grande del Rame non tornerebbe conto questa operazione, onde dopo cavato dalla miniera lo torrefanno, e lo fondono più volte, così dissipano molte parti eterogenee, che contiene. In questa operazione s'adopera un fuoco violento per tener sempre il rame in fusione, costando dall'esperienza che il rame si calcina più tardi quando è fuso, che quando è infocato semplicemente. Quindi si vede perchè il Piombo non ha forza di calcinarlo anche esso, benchè in parte lo calcini.

329. Per privare del suo Flogisto, o *calcinare il Rame*, si ponga la limatura di Rame in Coppella, che si metta in un fornello, di modo che la limatura sia rossa, ma non si fonda, e si guardi che non vi cada qualche carbone, che tornandogli a dare il Flogisto difficulterebbe assai la calcinazione. Con queste cautele si tenga al fuoco per più giorni, e più notti movendolo spesso con una spatola di ferro, o di Rame si calcinerà a poco a poco, e ben sovente non tutto, perchè esposta di nuovo al fuoco la calce, in parte si torna a fondere, ma quando è ben calcinato, difficilmente si fonde, e si riduce in vetro rossastro, se non si adopera il fuoco dello specchio ustorio. Con questo metodo si possono calcinare tutti gli altri metalli che non entrano infusione che dopo d'essersi infocati. Calcinato il Rame, gli si può restituire la forma metallica, dandogli di nuovo il Flogisto in questo modo. Si ponga la calce di Rame in un Crociuolo col triplo di flusso nero, ed il tutto occupi ⅔ del Crociuolo. Si copra tutto con un dito di Sal marino, e gli si dia il fuoco di sotto, comincerà il sale a decrepitare; quando ha finito, si accresca al sommo grado il fuoco per un mezzo quarto d'ora, acciocchè si liquefaccia il Rame, e sarà ritornato metallo come prima. Si separi col martello dalle scorie saline, e si lavi, sarà un Rame perfetto.

330. Per isciorre il rame negli Acidi; ponete in un matraccio la limatura di rame, ed esponetela al fuoco lento in un tegame pieno d'arena, acciocchè sia il matraccio coperto fino quasi alla metà; versate sopra la limatura il doppio di peso d'olio di vitriolo; usciranno molti vapori, ed infinite ampolle, e l'olio diverrà d'un bel color ceruleo, sciogliendo il rame. Decantando il liquore, e ponendolo in un luogo fresco, si formeranno moltissimi cristalli cerulei, che si chiamano *Vitriolo di rame*, o *Vitriolo di ceruleo*. Se dentro questa soluzione di rame si pongono lamine di ferro, che hanno più affinità coll'acido vitriolico, che col rame, si precipiterà questo al fondo del vaso, e si attaccherà alle lastre in forma di sottilissime, e picciole la-
mi-

minette di color bello di rame, che lavate, o se ne farà uso per coprire di rame le statue di legno, ed altri vasi, o si liquefarà, e darà un bel rame.

XIII.

Del Ferro.

331. Non vi è terra, nè creta, nè pietra, nè arena, nè minerale che non contenga del Ferro; ma que' luoghi dentro le viscere della terra, che ne contengono in gran copia, si chiamano miniere di Ferro. Queste si trovano in Europa, in Asia, in Affrica, ed anche nell' Italia all' Isola dell' Elba, e sul Bresciano, ed in Calabria, quantunque la medesima sia scarsa di miniere di altri Metalli. Nell' America però non si sono ancora trovate miniere di Ferro. Il Ferro, o si trova ne' strati della Terra, o si trova aderente a pietre tenaci. Per liberarlo dalla sua miniera fatelo torrefare più volte per liberarlo dal Solfo, e dall' Arsenico, che gl' impediscono la malleabilità. La Miniera torrefatta riducetela in polvere, e mischiatevi un flusso composto di tre parti di Nitro fissato col Tartaro, una parte di Vetro, ed una, e mezza di Borace, e polvere di Carbone. La dose di questo flusso deve essere tripla del peso della Miniera. Ponete tutto questo in un Crociuolo, coprendolo di Sal marino all' altezza di un mezzo dito. Coprite il Crociuolo con un' altro, e lutatelo; indi ponetelo in un fornello di fusione, e date fuoco al Carbone, acciocchè da se si accenda. Comincerà a decrepitare il Sale, e quando ha finito, si accresca al sommo il fuoco per tre quarti di ora; indi levate il Crociuolo dal fornello, vi troverete dentro un Regolo di ferro, che separerete dalle Scorie, ma sarà ancora Ferro acre, e sarà di due specie; una, che fredda resiste al martello, ed ha qualche duttilità, ma quando è infocata va in pezzi, ed è segno, che contiene molto Solfo. L' altra specie è un Ferro fragile quando è freddo, e duttile quando è infocato; questa specie indica un ferro buono, ma che nel tempo stesso ha le sue parti non sufficientemente avvicinate insieme. Ne' lavori in grande si fonde la Miniera di Ferro a traverso i carboni, il Flogisto de' quali entrando nella terra ferruginosa gli dà la forma metallica. Il Ferro fuso cola al fondo de' fornelli in gran copia.

332. Per render duttile il Ferro di prima fusione, ponetelo in un vaso di terra largo, l' interiore del quale sia coperto di carbone polverizzato, e coprite il Ferro di Carbone, indi dategli un fuoco vivo, acciocchè si fonda; se non lo fa, ponetevi della sabbia. Fuso che è, agitatelo con una spatula, formerà alla sua superficie delle scorie, che tosto leverete, e si slanceranno da esso delle scintille. Quando queste cesseranno, levate i Carboni che lo coprono, e fate colare le scorie,

cesse-

cesserà di esser fluido, ma non già rosso, ed avrà acquistata la duttilità. Se non l'ha interamente, tornate a fonderlo collo stesso metodo.

333. Si muta il ferro in *Acciajo* in questo modo. Ponete delle verghe del miglior Ferro verticalmente in un vaso cilindrico, che non tocchino i lati del vaso, nè una l'altra. Empite il vaso di un cemento composto di due parti di carbone, una di Ossa bruciate in vaso chiuso fino che divengano nere, e una mezza parte di ceneri di legno nuovo. Circondate di Carbone il vaso cilindrico, e conservate un fuoco mezzano per otto, o dieci ore, indi attuffate le verghe improvisamente nell'acqua fredda; saranno convertite in Acciajo. Veggasi Reaumur nella sua Memoria sull'Acciajo.

334. Per calcinare il Ferro, e produrre diversi ***Safferani di Marte***, ponete in un vaso di terra non verniciata della limatura di Ferro, che esporrete al fuoco, acciocchè divenga infocata; movetela spesso, si muterà finalmente in una terra rossa, che è la Calce del Ferro. Il Ferro perde facilmente il suo Flogisto coll'azione pel fuoco. Siccome questa Calce ha un rosso giallo, così è stata chiamata *Safferano*, e questa fatta col fuoco si dice *Safferano di Marte astringente*. La *ruggine* che il Ferro contrae coll'umidità, è anch'essa un Safferano chiamato volgarmente *Ruggine*, e in Medicina ***Safferano di Marte aperitivo***. Si fa ancora questo colla ruggiada.

335. Il Ferro si scioglie da qualunque Acido, che non deve essere concentrato, ma temperato con acqua, e perde il suo Flogisto, e depone al fondo del vaso un vero Safferano.

XIV.

Dello Stagno.

336. Lo Stagno §. 210. è il meno pesante di tutti i metalli §. 216. ma la sua miniera è la più pesante, e dura di tutte, perchè contiene poco, o niente di solfo, e molto arsenico, che è un semimetallo assai pesante. Dall'essere qualche volta unita al ferro la miniera di stagno, accade che la miniera di ferro è pesantissima. Le miniere di Stagno si trovano in Europa abbondanti nella Germania, Cornovaglia, Italia, e in Asia nell'Indie Orientali, principalmente a Malacca.

337. Si separa lo stagno dalla sua miniera in questo modo. Si riduca in polvere grossolana la miniera di stagno, e si lavi più volte nell'acqua per liberarla dalle parti eterogenee. Indi si torrefaccia a fuoco gagliardo per liberarla dall'Arsenico; si cessi quando non fuma più; e si riduca in polvere sottilissima. Così ridotta si mischi col doppio del suo peso di Flusso nero §. 203. ben secco, e col quarto del

del suo peso di limatura di ferro recente, acciocchè non sia rugginosa, altrettanto di borace, e pece nera. Si ponga tutto in un Crociuolo, coprendo tutta la materia con 4. dita di sale marino; e coprendo il Crociuolo esattamente con un'altro, o con un coperchio, date il fuoco per gradi, e quando la pece scappa per l'unione del coperchio, aumentate presto il fuoco finchè si fonda la materia; fusa che sarà, levatela dal fuoco, e raffreddata, con un martello separate le scorie dal Regolo di Stagno, o dallo Stagno sciolto dalla miniera. Si copre di molto sale la materia per impedir il contatto dell'aria, che facilmente ridurrebbe in calce lo stagno, ch'è il più facile a calcinarsi di tutt'i metalli. Si aggiunge la pece, per dargli il Flogisto. Non ha bisogno di depurarsi lo stagno, perchè liberato dall'Arsenico si separa facilmente dalla sua miniera.

338. Per calcinare lo stagno si ponga a fuoco aperto in un piatto, o tegame di terra non verniciato, e si fonda, movendolo con una spatola di ferro di tanto in tanto; si coprirà continuamente di una polvere grigia bianca, che è la sua calce, ed in questa si muterà tutto lo stagno. Per la prontezza, che ha questo metallo a fondersi, non si può calcinare come gli altri, riducendolo in limatura, che sarebbe il metodo più spedito; attesochè ridotto il metallo in limatura, presenta al fuoco più superficie, che fuso; onde l'azione del fuoco gli leva più presto il flogisto. Il Sig. Geoffroi ha fatto nella sua Memoria inserita tra quelle di Parigi del 1738, delle curiose esperienze sù questa calce.

339. Si scioglie lo Stagno in tutti gli Acidi, ma meglio nell'Acqua Regia, che in altri. Per iscioglierlo, si ponga in un vaso di vetro lo stagno ridotto in pezzi, e vi si versi sopra il triplo del suo peso di acqua Regia. L'Acqua Regia deve esser composta di due parti d'acqua forte indebolita con altrettanta acqua, ed una di spirito di sal marino. Produrrà l'acqua Regia un'ebullizione, e tosto si scioglierà tutto lo stagno. Questa soluzione posta poco a poco nella soluzione dell'oro, lo precipita al fondo del vaso in una polvere di color di porpora. L'acido di Sal marino si può, secondo Libavio combinare così collo stagno. Due once di stagno fino, due e mezza di Mercurio, ed altrettanto di Subblimato corrosivo si triturino insieme in un mortajo di marmo. L'Amalgama fatto si ponga in una cornuta grande a distillare, con un gran recipiente, e si distilli a fuoco lento colle stesse precauzioni degli Acidi concentrati; uscirà prima un liquor chiaro, e poi, mutando recipiente, salirà con impeto uno spirito elastico; ed in fine una materia salina. Levando la cornuta dal fuoco, si conservi in una bottiglia ben chiuso con turaccio di cristallo lo Spirito che sarà fumante ad ogni contatto dell'aria, e si chiama *Spirito fumante di Libavio*. In questa operazione l'acido mari-

no,

no, e quello del fubblimato lafciando il Mercurio con cui ha meno affinità fi unifcono collo ftagno, e lo rendono volatile, falendo con effo nel recipiente.

XV.

Del Piombo.

340. Il Piombo dopo l'Oro è il più pefante di tutti i Metalli, ed entra nel numero de' Metalli imperfetti §. 212. Le Miniere di Piombo fi trovano in Europa, nella Polonia, nella Tranfilvania, ed in più altri luoghi della Germania, a Cornovaglia, ne' Grigioni, in Lorena, ed in Italia: In Africa fi trovano nel Madagafcar.

341. Si cava il Piompo dalla Miniera nel modo feguente. Abbruftolite la miniera di piompo ridotta in polvere fina, acciocchè fvapori tutto il Solfo che contiene in gran copia. Indi mifchiatela col doppio del fuo pefo di Fluffo nero, e col quarto di limatura di ferro non rugginofo, e di Borace; pofto in un Crociuolo grande, che ne occupi la terza parte, copritelo con quattro dita di Sale comune. Coprite il Crociuolo; e lutate il coperchio. Dategli il fuoco per gradi; decrepiterà il Sale marino, e terminata quefta crepitazione, fi fentirà un fibilo, dopo il quale aggiungerete del carbone in polvere, accrefcendo fubitamente il fuoco, e confervandolo per tre quarti di ora; fi comporrà la materia dentro di effo, e ne ufcirà una fiamma viva e brillante, che indica efferfi già il Piombo feparato dalla Miniera. Tolto il Crociuolo dal fuoco, troverete in fondo il Regolo di Piombo, che feparerete col martello dalle fcorie fuperiori. Vi fi pone la limatura di ferro per ajutare il fluffo ad afforbire il Solfo rimanente, ne vi è fimore che fi unifca col piombo, effendo due Metalli, che mai fi unifcono infieme. Ma fovente fi trova del Rame unito col Piombo; per fepararlo, fi opera così. Si coftruifce colla creta da lutare, e polvere di carbone un vafo largo e piano, che abbia la bafe in pendenza, all' eftremità della quale fia un picciolo buco, che comunichi con altro vafo confimile fituato più baffo del primo. Quando i due vafi faranno fecchi, fi porrà dentro il fuperiore il Piombo mifto di Rame, indi nell'uno e l'altro vafo fi accendano de' carboni dolci, che facciano un fuoco leggiero da fondere folo il Piombo; comincerà a fcorrere nel vafo inferiore. Quando ceffa, accrefcete il fuoco finchè divenga mediocremente roffo il vafo, continuerà a fcorrere altro Piombo; e refterà nel vafo fuperiore il Rame. Raccolto tutto il Piombo fondetelo di nuovo in un cucchiajo di ferro, cofìcchè divenga roffo, e ponetevi fopra del fevo o della pece, per ridurre in piombo quello ch' era calcinato; fi formerà alla di lui fuperficie una crofta fottile, che leverete, premendola, per farne ufcire

il Piombo: indi estinguete il fuoco, e levate due volte la pelle, che avrà fatto di sopra prima che si raffreddi; resterà il Piombo purissimo; e queste pelli le unirete col Rame del vaso superiore.

342. Per calcinare il Piombo, si fonda in vasi di terra di poco fondo, non verniciati; il Piombo, formerà nella superficie una polvere grigia nera, e tutto si cangerà in essa, movendolo continuamente con una spatula. Nella calcinazione del Piombo accade lo stesso che nelle calcinazioni degli altri Metalli; cioè tuttocchè perdano della materia, che è il loro Flogisto, e che svapori porzione del Metallo, si trova la loro calce accresciuta di peso. Questo accrescimento è sensibile nel Piombo. Cento libbre di Piombo ridotto in calce, che si chiama *Minio* danno cento dieci libbre di peso, quando il Minio si tiene al fuoco finchè divenga rosso in colore.

Operazioni sopra i Semimetalli.

XVI.

Del Mercurio.

343. Il *Mercurio*, ossia l' *Argento vivo* §. 217. ha molte proprietà Metalliche, e molte de' Semimetalli; ma è sempre fluido; Onde meritamente lo poniamo tra gli uni e gli altri. Veste facilmente il Mercurio molte figure, come abbiam veduto nel §. 217. e comparisce sotto la forma solida di una polvere di varj colori; ma questa non è che un' apparenza; perchè al fuoco ritorna Argento vivo. Se si agita in una carraffa per lungo tempo picciola porzione di Mercurio si cangia tutto in una polvere nera, e poi da se col tempo ritorna in Mercurio. Se si pone del Mercurio in piccioli Matracci di vetro di collo lungo e stretto; ed otturati con carta, si espongono a fuoco lento di arena per tre mesi, si cangia il Mercurio, purchè non sia fuoco da sublimarlo, in una polvere rossa, che si chiama *Mercurio precipitato da se*. Da tutto questo apparisce, che il Mercurio solo apparentemente acquista una forma solida, e di breve durata.

344. Il Mercurio si trova dentro le viscere della Terra unito a parti terrestri, o al Solfo. Se è unito con parti terrestri, si polverizzino, e si espongano in una Cornuta a fuoco un poco gagliardo, si sublimerà il Mercurio raccogliendosi nel Recipiente; perchè dentro la terra il Mercurio non perde mai il suo Flogisto, come non lo perde, mutandolo in forma solida. Se il Mercurio è unito col Solfo, e forma il Cinabro naturale, si separa da esso in questo modo. Si piglino porzioni uguali di Cinabro polverizzato, e di limatura di ferro non rugginoso, e si espongano al fuoco di arena, in una Cornuta, a cui

cui si applica un Recipiente per metà pieno di acqua, dentro la quale s' immerge il Collo della Cornuta. S' innalzerà il Mercurio, e caderà nel Recipiente a picciole gocce, e così si libererà dal Solfo, che si unisce col Ferro, con cui il Solfo ha più di affinità, che col Mercurio. Rimane in fondo della Cornuta un misto di ferro e di Solfo. Se il Cinabro è buono, se ne cavano ordinariamente sette ottave parti del suo peso di Mercurio. Nella Miniera di Almaden in Ispagna la più antica, e ricca di tutte, si cava dal Cinabro il Mercurio senza aggiungervi il Ferro; perchè la terra, che è unita alla Miniera del Cinabro, è da se stessa assorbente del Solfo.

XVII.

Dell' Antimonio.

345. L' *Antimonio* è un' altro Semimetallo §. 221. che contiene molto Solfo, e facilmente si fonde, e ad un grado mezzano di fuoco si dissipa in vapori. Per liberarlo dalla Miniera ridotto in piccioli pezzi si pone in un Crociulo forato nel fondo. Questo Crociuolo s' inserisce in un' altro non forato, indi si lutano tutti i spiragli tra' i due Crociuoli, che si circondano di sassi, i quali formano come un fornello. Si empirà di cenere il fornello fino all' altezza del primo Crociuolo, ed il resto si copra di carbone acceso. Si accresca il fuoco, soffiando con mantice per un quarto d' ora; si separerà l' Antimonio dalla Miniera, e si radunerà nel Crociuolo inferiore. Questo si chiama *Antimonio crudo*. Per ridurlo in Regolo si faccia in polvere, e vi si uniscano tre quarte parti del suo peso di Tartaro bianco, e tre seste di Nitro raffinato, s' infuochi un gran Crociuolo, e vi si ponga un cucchiajo di questa polvere, e tosto si copra; si produrrà una gran detonazione, finita la quale si metta un' altro cucchiajo; e così si continui finchè vi è polvere. Indi si accresca il fuoco, acciocchè si fonda l' Antimonio, e fuso si versi in un Cono di Ferro caldo, ed ingrassato con Sevo. Battete il Cono, e 'l piano, su cui stà; acciocchè il Regolo cada al fondo. Raffreddato tutto, rovesciando il Cono, troverete il Regolo nella parte inferiore, e una scoria salina nella superiore, che con un colpo di martello separerete dal Regolo. In questo modo si libera l' Antimonio da molta parte di Solfo che contiene. Le altre operazioni sopra di esso le abbiamo già esposte nel §. 221.

XVIII.

XVIII.

Del Bismuto.

346. Il *Bismuto* §. 226. ha naturalmente nella miniera la sua forma metallica; onde per separarlo dalla Miniera, basta, ridotto in piccioli pezzi, esporlo al fuoco in un Crociuolo di ferro, o di terra, finchè i pezzi della Miniera diventino mediocremente rossi; caderà il Bismuto fuso nel fondo, L'Acido Nitroso è quello, che scioglie meglio di tutti il Bismuto; se sopra piccioli pezzi di esso si versi due volte tanto di acqua forte, la soluzione sarà limpida e chiara. Ponendo in essa dell'acqua, si precipita al fondo il Bismuto, perchè s'indebolisce l'Acido, e comparisce sotto la forma di una bianchissima polvere, di cui fanno uso le Dame per belletto, onde si chiama *Bianco per le Dame*, *o Bianco di Spagna*; *o Magisterio di Bismuto*.

XIX.

Del Zinc.

347. Il *Zinc*, *o Pietra Calamina* §. 228. è un Minerale difficile a fondersi, quando è nella Miniera, ricercandosi un fuoco da fondere il Rame quando è in luogo chiuso; e più difficile, se è in luogo aperto, come si fa a Goslar, dove n'è una Miniera abbondantissima. Si cava presentemente dalla Miniera secondo il metodo di Marggraff dell' Accademia di Berlino, che è il seguente. Si mischiano otto parti di Zinc polverizzato, con una di carbone calcinato. Si pone il tutto in una Cornuta, a cui è adattato un Recipiente, che contiene dell'acqua. Si accenda il fuoco, e si aumenti per gradi; salirà finalmente il Zinc sublimandosi in gocce metalliche nel collo della Cornuta con questa operazione al fuoco che fonde il Rame si sublima questo Semimetallo in forma metallica, ed ha qualche duttilità. Insieme con esso s'innalza un carbon nero, che si chiama la *Cadmia delle fornaci*, o *la Tuzia*. Questa contiene anch'essa qualche porzione di Zinc, onde trattandola nella stessa maniera, si estrae il Zinc che contiene.

348. Si può il Zinc sublimare in *fiori*, che sono la calce del Zinc, o la sua terra Metallica spogliata del Flogisto. Per averli, si prenda un grande, e profondo Crociuolo, che si situi in un fornello piegato ad un angolo di 45. gradi. Si accenda nel fornello un fuoco da fondere il Piombo; si fonderà il Zinc. Movetelo con una verga di ferro: produrrà una fiamma bianca, e viva, sopra la quale a due pollici di distanza vi sarà un fumo nero, e con esso s'innalzeranno fiori

fiori bianchiſſimi ſimili ad un Cottone, che ſi attaccheranno a' lati del Crociuolo, ſi continui a muovere la materia fuſa, finchè non mandi più fiamma; ſarà tutto il Zinc mutato in fiori. Da queſta operazione ſi ricava, che il Zinc è molto infiammabile, e perciò contiene aſſai Flogiſto, che conſumandoſi colla fiamma, laſcia la terra Metallica, che è aſſai fiſſa, di modo che ſoffre un violentiſſimo fuoco, ſenza ſublimarſi, e finalmente ſi riduce in Vetro. I Signori Malovin, ed Hellot hanno dato eccellenti memorie ſopra il Zinc in quelle dell'Accademia Reale.

349. Si può combinare il Zinc col rame, e perfezionarlo. A queſto fine ſi polverizzi parte uguale di pietra Calamina, o Zinc, e di Carbone, e ponete queſte polveri in un largo Crociuolo umettandole. Ponete dentro e ſopra di eſſe, lamine di rame infocate, e mettetevi nuova polvere di Carbone; chiuſo il Crociuolo, mettetelo in un forno di fuſione circondato di carboni, che accenderete poco a poco, finchè s'infochi il Crociuolo. Quando la fiamma avrà preſo un colore purpureo, o ceruleo, aprendo il Crociuolo, oſſervate ſe il Rame è fuſo, nel qual caſo ritirerete il Crociuolo dal fuoco non interamente per qualche minuto, indi raffreddatelo, vi troverete in fondo il rame, che avrà un color d'oro, e ſarà accreſciuto di un quarto, ed anche un terzo di peſo, ſenza aver perduta la ſua malleabilità. Così ſi depura il Rame. Il Carbone ſerve ad impedire che il Rame ed il Zinc non ſi calcinino. Si fa nello ſteſſo modo il *Tombaco*, ed il *Similor*, che ſono due Metalli artefatti ſimili all'Oro, adoperando varie doſi di Zinc per purificare più volte il Rame. Ma ſe col Zinc vi è meſcolato del Piombo, non rieſce la purificazione del Rame. Perciò biſogna prima purificare il Zinc, il che ſi fa fondendo in un Crociuolo il Zinc, e mentre ſi agita con un baſtone di ferro rapidamente, gettandovi della fuligine, ed in maggior quantità il Solfo poco a poco. Eſſendo proprietà del Zinc di non iſcioglierſi col Solfo, ſi unirà queſto col Piombo, e con altre ſoſtanze Metalliche, che ſvaporeranno, e rimarrà puro il Zinc; il che ſi conoſce, quando continuando a gittarvi del Solfo, ſi vede che queſto ſi abbrucia liberamente ſulla ſuperficie del Zinc. Sopra il Tombaco e Similor vedaſi una eccellente Memoria di Geoffroy in quelle di Parigi del 1725.

350. Si ſcioglie il Zinc in tutti gli Acidi, ma meglio nell'Olio di Vitriolo, indebolito con metà di acqua, verſandolo in un vaſo ſopra il Zinc ridotto in piccioli pezzi in quantità di ſei volte il peſo del Zinc. Queſta ſoluzione produce de' Sali Neutri Metallici, chiamati *Vitriolo bianco*, o *Vitriolo di Zinc*. Veggaſi Hellot nelle Memorie citate.

XX.

Dell' *Arsenico*.

351. L' *Arsenico* §. 230. si cava dal Cobolt, dalle Piriti gialle, o altre materie Arsenicali. Per cavarlo dalle sue Miniere, si polverizza il Cobolt, o la Pirite, e la polvere si pone in una Cornuta di collo largo e corto, cosicchè un terzo ne resti voto, indi lutandovi un recipiente, gli si dia il fuoco per gradi; si sublimerà una polvere nel collo; quando è finita la sublimazione, levando il fuoco, si troverà una farina leggera nel recipiente, e nel collo della Cornuta de' piccioli Cristalli semitrasparenti; questo è l' Arsenico, o la sua calce volatilizzata, che si chiama *Arsenico bianco*, o semplicemente *Arsenico*. Se questa si unisce col Flogisto, acquista la forma brillante Metallica, e si chiama *Regolo di Arsenico*; la calce è di una natura singolare; perchè tutte le altre Calci metalliche, non eccettuata quella del Zinc, sono estremamente fisse, quantunque quella del Zinc si faccia per sublimazione, ma la Calce dell' Arsenico si fa per sublimazione, e dopo fatta, è ancora volatile.

352. La materia che resta dopo aver levato l' Arsenico dal Cobolt, è una terra fissa, la quale, aggiungendovi differenti materie fusibili, si vitrifica, e produce un vetro di un bel colore ceruleo, che si chiama *vero Smalto*, a differenza di quello che si fa collo Stagno. Per produrlo perfetto, si prendano quattro parti di bella sabbia fusibile, altrettanto di qualunque Alcali fisso ben depurato, ed una parte di Cobolt, il tutto ben polverizzato. Ponete queste polveri in un Crociuolo, che coprirete, e questo in un fornello di fusione. Dandogli il fuoco per gradi, quando si sarà la materia liquefatta in vetro, levatela dal fuoco, e se è ben fatta l' operazione, troverete un vetro di un ceruleo carico. Ridotto questo in polvere, acquisterà un color ceruleo più chiaro, e risplendente. Se non è colorito a sufficienza, ponetevi più Cobolt, se è troppo nero, meno, e fatene uso per gli smalti. Lo stesso smalto quando ha provato un principio di fusione, si chiama *Saffera*, quando è perfettamente fuso in vetro, si dice *Smalto*.

Operazioni sopra i Vegetabili.

353. Per procedere con qualche metodo nelle Operazioni sopra i Vegetabili, cominceremo ad esporre quelle, che riguardano le *Operazioni de' Vegetabili nel loro stato naturale*; indi quelle che riguardano i *Vegetabili dopo la fermentazione*.

XXI.

Operazioni sù i Vegetabili Naturali, e prima quelle che si fanno colla sola Compressione.

354. Le diverse sostanze, che si estraggono da' Vegetabili si possono cavare da essi in cinque maniere. *Primo*. Colla sola *Compressione*. *Secondo*. Per *Triturazione*. *Terzo*. Per *Distillazione al calore dell' acqua bollente*. *Quarto*. Per *Distillazione al calore dell' acqua bollente al massimo grado*. *Quinto*. Per *Combustione*; e tutte queste operazioni si faranno sopra i Vegetanti nel loro stato naturale.

355. Per mezzo della Compressione si cava da moltissime Piante un sugo, dal quale si estrae un *Sale* detto *essenziale* della Pianta. Ma questo Sale non si può cavare, che da quelle Piante che sono succulente, ed acquose, come la Cicoria, la Fumaria, la Beccabunga &c.; ma se il sugo è viscoso, come la semenza di Psillio, o se contengono le Piante molto Olio, non si può estrarre il Sale, perchè è invischiato. Lo stesso accade nelle Piante secche, ed Aromatiche, per l'abbondanza dell' Olio, o di materie resinose.

356. Per cavare *il Sale essenziale* dal sugo delle Piante, che sono acquose, raccolta la Pianta prima di levarsi il Sole, si pesti in un Mortajo di Marmo, indi posta in un sacco di tela nuova, si prema sotto il torchio per estrarne il sugo, e mischiandovi dell' acqua pura, si renda in questo modo atto a potersi feltrare; quando uscirà chiaro, e limpido, fatelo svaporare ad un dolce calore, indi ponetelo in un Vaso di Vetro, coprendone la superficie di Olio all' altezza di una linea, e ponete il Vaso in un luogo fresco. Dopo sette mesi decantate il liquore, e troverete il Sale applicato alle parti del Vaso, che tosto laverete nell' acqua pura. Questo si chiama il *Sale essenziale*, e *naturale* della Pianta. Si copre di Olio il sugo, perchè non si guasti all' aria. Se le piante sono secche, o poco succulente si pesti la pianta nel Mortajo con porzione di acqua. Questo Sale essenziale ha la stessa virtù che la pianta, e contiene un poco di Olio della medesima.

XXII.

Cavar l' Olio grasso per compressione da' Grani, e da' Frutti.

357. L' *Olio grasso* delle Piante si trova principalmente ne' grani, o semi, ed in qualche frutto. Le Mandorle, le Noci, il Grano di Canape, di Lino &c. contengono molto Olio. Per cavarlo colla sola compressione si pestino i grani, o frutti in un Mortajo di Marmo, e

se queste materie sono secche, cioè poco abbondanti di Olio, dopo averle ridotte in farina, posta questa in un Crivello, si esponga al vapore dell'acqua bollente. Indi posta la materia in un sacco di tela, si ponga sotto il Torchio tra due lamine di ferro scaldate nell'acqua calda; premendola uscirà l'Olio che conteneva, che sarà dolce, e blando al palato, quantunque estratto da semi acri, come quelli della Senape, e si conserverà così per qualche tempo, purchè non sieno troppo vecchi semi, da' quali si cava, essendo allora rancido. Nello stesso modo si cava da' frutti dell'Oliva, quando è matura. Questa, raccolta che si è matura, immediatamente si porta alla Macina per triturarla, indi si passa sotto i Torchi fatti a posta. Così si avrà un' Olio perfetto comune. Comunemente si crede da molti che convenga ammonticchiar le Olive, acciocchè fermentino prima di macinarle, e credono di cavarne in questo modo più Olio. Ma accade tutto il contrario; perchè l'Olio acquista un fetore, e se ne cava minor quantità, che quando l'Oliva è matura, e subito si macina. L'Oliva allora è matura, quando comincia ad annerire. Di quest' Olio grasso si servono per molti mali in Medicina, principalmente di quello di Mandorle dolci, e di quello che è comune. Vegganſi le Istruzioni sulla nuova manifattura dell' Olio introdotta nella Calabria dal Marchese D. Domenico Grimaldi di Messimeri, Opera stampata in Napoli nel 1773.

XXIII.

Cavar l'Olio essenziale da alcuni Frutti.

358. Questa operazione riguarda solamente tutte le specie di aranci, come i Limoni, i Cedri, i Cedrati, i Melangoli agri, e forti, i Bergamotti &c. *Olio essenziale della Pianta* dicesi quello, che ha l'odore della pianta stessa, e le sue proprietà, ed è sottilissimo a differenza dell'Olio grasso. L'Olio essenziale che si cava per compressione da' soli aranci (perchè gli Olj essenziali delle altre piante si cavano per distillazione, come vedremo) risiede tutto sotto la corteccia del frutto dell'arancio in certi vasi simili alle glandule. Per cavarlo, si taglia la corteccia degli aranci, e si preme colle dita verso una lamina di cristallo posta dentro un vaso. Gitterà la corteccia varj sottilissimi zampilli di Olio essenziale che raccolti dal Cristallo scorreranno nel vaso. Quest' Olio essenziale per compressione è assai spiritoso, di un'odore dolce, e soave; ed ha la stessa natura che aveva nella pianta. Ma questa operazione non si può fare, che in que' paesi, ove sono abbondanti i Limoni. Ove non sono in tanta abbondanza, si raccoglie questo spirito prezioso grattando la corteccia degli aranci con un pane di zucchero, che s'imbeverà di tutto lo spirito, ed ammol-

mollendosi, si separerà col cortello dal restante del pane, e si conserverà in un vaso di cristallo chiuso, che potrà durare per molti anni. Questo si chiama *Eleosaccaro*, che è molto confortativo dello stomaco. Ma per farlo, è necessario adoprare aranci appena colti dall' albero, che sono più abbondanti di questo spirito.

XXIV.

Fare gli Estratti dalle Piante per Triturazione.

359. Il secondo modo di operare sulle Piante è la *Triturazione* §. 354. Il primo effetto che si ricava dalla Triturazione è l' *Estratto*, che si fa in questo modo. Pestate in un mortajo di pietra i Vegetabili, de' quali volete fare un' Estratto, o riduceteli in polvere se sono duri e secchi. Poneteli indi in un vaso di terra con sette, od otto volte tanta acqua, ed agitate quest' acqua con un grosso molinello, acciocchè l' acqua s' imbeva de' Sali, Solfi, e parti terrestri, e questa agitazione deve durare dieci, o dodici ore: terminate le quali, feltrate per due tele l' acqua, e sopra la pianta residua ponete nuova acqua, agitandola come prima, e così continuate per tre o quattro volte sempre feltrando l' acqua. Tutte queste acque unite in un vaso lasciatele per due ore, acciocchè facciano il sedimento, indi decantandole, le porrete in piatti a svaporare al Sole, affinchè diventino consistenti, o finchè si secchino. Raccoglietele da' piatti, e conservatele col titolo di Estratto. In esse vi è il Sale essenziale della pianta, le parti oliose più sottili, e le parti terrestri. Quelle che sono più grosse, rimangono in fondo del vaso. L' Estratto adunque contiene tutte le parti più sottili, che erano nella pianta, ed ancora il loro Sale essenziale, come abbiamo veduto nel Sale cavato per compressione.

XXV.

Fare l' Emulsioni delle Piante per Triturazione.

360. Da' grani delle Piante, e dalle Mandole si fa l' *Emulsione* per mezzo della Triturazione nel modo seguente. Ponete le Mandole prima pelate, col beneficio del vapore dell' acqua bollente, o i grani in un Mortajo di Marmo, e pestateli con un pistello di legno, triturandole, e ponendovi un poco di acqua; diverranno una pasta bianca. Ponetevi un poco di acqua calda, e continuate a triturarli; la pasta diverrà più liquida. Finalmente ponetevi tant' acqua che il tutto diventi fluido, e feltratelo. Se vi resta molta materia nel Mortajo, continuate con nuova acqua a triturarlo, che poi filtrerete, unendo que-

questa all'acqua di prima: Questa si chiama *Emulsione della Pianta*. L'Emulsioni si cavano da tutti i Vegetabili, da' quali si può cavare l'Olio grasso per compressione. L'Emulsione è composta di due materie, la prima è mucilaginosa, e dissolubile nell'acqua; la seconda è un'Olio grasso, che resta per mezzo della Triturazione diviso in parti minime, le quali si mescolano coll'acqua, e vi restano sospese per la parte mucilaginosa. Queste Emulsioni sono rinfrescanti, ed emollienti; e perciò ottime nelle malattie acute ed infiammatorie. Facilmente s'inacidiscono per la sostanza mucilaginosa che contengono, a differenza degli Olj grassi, che diventano acri, e rancidi quando invecchiano, e sono cavati per compressione. Con questi metodi di compressione e triturazione si cavano da' Vegetabili tutte le Materie che li compongono, tali e quali si trovano in essi, senza che sieno alterati dal fuoco. Veggiamo ora come si ricavino gli stessi principj per mezzo del fuoco graduato.

XXVI.

Operazioni sù i Vegetabili col Fuoco, e prima col Fuoco dell'acqua bollente.

361. Abbiamo veduto nel §. 354. che il terzo modo di estrarre le materie da Vegetanti, è per mezzo del calore dell'acqua bollente. La prima operazione che si fa, consiste in cavar dalle Piante un'acqua, che sia carica del lor'odore, il che così si eseguisce. Raccogliete, prima di levarsi il Sole, la pianta, e ponetela in una cucurbita di rame stagnato, che situerete a bagnomaria. Adattateci un Capitello, ed un Recipiente. Date il fuoco per gradi; salirà poco a poco l'acqua nel Recipiente carica dell'odore della pianta; se volete imbeverla più, tornate a distillarla con una nuova pianta, e ciò quante volte vi sembra opportuno. Ciò si chiama *coobare*, e quel principio, che dà l'odore alla pianta si chiama da Boerave *Spirito rettore*, in cui risiede gran parte della virtù delle piante.

XXVII.

Cavar per distillazione l'Olio grasso dalle Piante.

362. Rompete in un mortajo di marmo quel Vegetabile, che è pieno di Olio grasso, come per esempio il *Cacao*. Ponetelo in un sacchetto di tela, che metterete in un caldajo con sette ed otto volte tant'acqua, e questa la farete bollire sul fuoco. Si separerà col calore dell'acqua bollente l'Olio, e verrà a galla, raccogliendolo con un

coc-

cocchiajo lo conserverete. Se si cava dal Cacao, quando è raffreddato, si condensa, e va sotto il titolo di *Butiro di Cacao*, che essendo assai dolce, lenisce le flussioni di petto. Con questo metodo si cava la cera da un arboscello della Lovisana, e si chiama *Cera Vegetabile*.

XXVIII.

Cavare per distillazione gli Olj essenziali.

363. Ponete in una Cucurbita le piante dalle quali lo vorrete cavare, e versatevi tant' acqua, che ne occupi due terzi. Applicatevi un Capitello, ed un Recipiente, e lasciate tutto in digestione ad un blando calore per 24. ore. Indi accendete un fuoco vivo per far prontamente bollir l'acqua. Diminuite allora il fuoco, acciocchè l'acqua bolla leggermente; salirà nel Recipiente un liquore bianco, e si unirà o nella superficie, o nel fondo un' Olio, che è l' essenziale, secondochè pesa meno o più dell' acqua. Per mezzo di uno stoppino di bombace separerete l'Olio, se nuota sull' acqua, e se è più pesante, metterete il fluido in un' imbuto. Otturerete bene la caraffa, ove si pone, acciocchè non isvapori. Per cavare questi olj essenziali è necessario scegliere il tempo di Autunno verso 'l fine; perchè le piante in questo tempo hanno più Olio che in altri. Così si cava dal Timo, dalla Salvia, dal Rosmarino, dall' Arancio, dal Lauro, &c., perchè son piante durevoli, e non annuali. Ma se le piante si rinnovano ogni anno, bisogna scieglierle quando sono nel loro vigore, cioè quando cominciano a fiorire. Deve inoltre notarsi che l' Olio essenziale, ò odoroso risiede in alcune piante solamente ne' fiori, e allora questi soli debbono raccogliersi, in alcune altre risiede ne' fiori e nelle foglie, ed allora tutte intere debbono adoperarsi. Se l' Olio essenziale dee cavarsi da' legni, cortecce, o radici fresche o secche, debbono queste prima rasparsi, indi tenersi a macerare per più settimane nell' acqua salata. Detratto che si è dall' acqua l' Olio essenziale, sempre ne rimane porzione dentro di essa, e quest' acqua si conserva in vasi chiusi col titolo di acqua distillata delle piante.

364. Gli stessi Olj essenziali si possono cavare dalle piante colla distillazione per discesa. Pestate le piante, o in polvere, o in pasta; ponetele in una tela fina all' altezza di mezzo pollice in un piano. Se le materie sono secche, esponetele prima al vapore dell' acqua. Indi ponete questa tela piana come fosse un coperchio sopra un vaso di vetro cilindrico, che riporrete nell' acqua fredda. Indi sopra questa tela adattate come un coperchio di ferro posto a rovescio, che sia alto cinque linee, ed entri nel cilindro, e serri la tela tra 'l coperchio, ed i lati del cilindro, acciocchè non cada. Empite di ceneri calde il

il coperchio, ponendovi de' carboni accesi, acciocchè blandamente si scaldi il coperchio, cominceranno a scendere de' vapori nel cilindro, che ridotti in acqua caderanno al suo fondo. Quando non escono più vapori, levate il coperchio, e la tela; troverete nel cilindro la Flemma, e l'Olio essenziale, che nuoterà, o sarà in fondo del vaso. Sopra gli Olj grassi, e gli essenziali si fanno delle particolari operazioni, come anche sopra alcuni prodotti particolari de' Vegetabili, che per non perturbare l'ordine, esporremo in fine.

XXIX.

Far le infusioni, i Decotti, e gli Estratti delle Piante.

365. Per far le *Infusioni* delle piante, si faccia bollir l'acqua, e levatela dal fuoco, quando non bolle più, si versi sulla pianta, che sta in un vaso di terra, o di vetro, o di rame, o ferro stagnato e vi si tenga mezza ora, o più, se la pianta è di stretta tessitura, decantata indi l'acqua, sarà questa l'Infusione. Così si fa l'infusione di Te. Per fare la *decozione*, si faccia bollir la pianta 3., o più ore in un vaso pieno d'acqua; s'impregnerà di molte parti del vegetabile. Per far l'*Estratto* della pianta, si filtri; e si faccia svaporare ad un dolce calore l'infusione, o la decozione fino a consistenza di mele o a secco; sarà questo l'*Estratto*.

366. Dalle esposte operazioni si ricava, che l'infusione deve contenere poco Olio essenziale, poco sapore, ed odore della pianta, e la decozione niente di questo; perchè questa si fa coll'acqua bollente, ed al calor di essa sale, e svapora l'Olio essenziale; §. *363*. Onde solo colla distillazione §. *363*., o coll'estratto per triturazione §. *359*. si può cavare l'Olio essenziale, e le altre parti volatili della pianta, che coi sali, e l'acqua hanno formato dei composti saponacei, gommosi, e mucilaginosi.

XXX.

Operazioni su' Vegetabili col fuoco dall' acqua bollente in sù.

367. Nel §. 354. si è osservato, che il quarto modo di cavar sostanze diverse dalle piante è di adoperare un fuoco che cominci da quello dell'acqua bollente, e salga fino al massimo grado. Sopra due specie di piante si possono fare le operazioni a fuoco graduato. *La prima* è di quelle piante, dalle quali non si può estrarre nè Olio grasso, nè essenziale. *La seconda* è di quelle, dalle quali si cavano le stesse materie che dalle sostanze animali. Per primo esempio proporremo il Legno Guaiaco, per secondo il seme di Senape.

368. Per far l'Analisi del Guaiaco, si tagli in piccioli pezzi, e si ponga in una storta di vetro lutata, o di terra fino alla di lei metà; e posta in una fornace di riverbero, vi si luti un gran Recipiente con uno spiraglio laterale, come nella distillazione dei spiriti acidi minerali; e ciò per la gran quantità d'aria che ne esce con impeto. Accendete lentamente il fuoco. Comincerà ad uscire un'acqua insipida, che, crescendo il fuoco, diverrà acida, e crescerà sempre in acidità; di modo che al calor dell'acqua bollente diverrà acidissima, d'un odore penetrante, e d'un giallo carico, e sopra essa nuoterà un' Olio rosso. In questo stato dee spesso aprirsi lo spiraglio del Recipiente per dar'esito all'incredibile quantità d'aria, che produce questo legno; capace di mandar in mille pezzi il Recipiente, con danno dei circostanti. Cessando d'uscire l'Olio rosso, e l'aria, accrescete il fuoco, cosicchè la storta divenga rossa; si riempierà di vapori densi il Recipiente, e si innalzerà coll' acqua acidissima un Olio nero, spesso, e pesante, che caderà al fondo dell'acqua; continuate il fuoco finchè tutto sia rosso, e non esca più Olio, sebbene i vapori non si siano condensati; levate il fuoco, e separate l'Olio che nuota dall'acqua, e questa dall'Olio nero §. 363. In fondo della storta troverete il legno non mutato di forma, ma incarbonito. Da un Vegetabile adunque, che non contiene Olio grasso per compressione, nè Olio essenziale che abbia l'odor della pianta, si cava per distillazione forte un'acqua insipida, un'aequa acida, un'Olio rosso leggero che non ha odore, e un Olio nero pesante. E' da considerarsi la gran quantità d'acqua, e di aria che si cava da un legno secchissimo come il Guaiaco. L'Olio nero è così pesante per la quantità d'acido che contiene. Si può tanto l'Olio nero, che il rosso rettificare, e render più leggero, e sottile con replicate semplici distillazioni. Questi stessi principj che sono tra loro confusi, e mescolati, cioè la Flemma, l'Acido, l'aria, l'Olio rosso, e nero si cavano, oltre il Guaiaco, ancora da tutte le piante aromatiche, o che contengono l'Olio essenziale, e grasso, o che sono per compressione, o ebullizione stati levati.

369. Per far l'Analisi col fuoco fino al sommo grado sopra quelle piante, dalle quali si cavano §. 367. gli stessi principj, che dalle sostanze animali, si pigli il Senape, e si prepari come nell'antecedente operazione; al grado dell'acqua bollente salirà un'acqua colorita, e carica di sal volatile, e continuerà ad uscire accrescendo il fuoco; indi un'olio leggero, e quantità d'aria, indi un'olio nero, e dei vapori, che condensandosi sulle pareti del recipiente produrranno delle ramificazioni prodotte da un sal volatile, che sale sotto una forma concreta, come vedremo accadere alle sostanze animali. Rimarrà, finito tutto, nella storta un carbone da cui si può cavare *il Fosforo*. L'acido non si ricava dal Senape, come dagli altri vegetanti, ma ben-

bensì il sal volatile sciolto, e concreto, come dalle sostanze animali.

XXXI.

Operazioni su' Vegetabili bruciandoli, e prima l' Alcali fisso.

370. Il Quinto, ed ultimo modo di operare sopra le piante, e farne l' analisi, è per mezzo della combustione. La prima operazione si è il *Cavare l' Alcali fisso dai Vegetabili*, che si fa in questo modo. Bruciate all' aria libera qualunque pianta. Ridotta che si è in cenere, versate sopra questa una data quantità d' acqua bollente, che filtrerete per liberarla dalle parti terrestri, indi la svaporerete tutta; vi resterà un sale bianco giallo, che porrete in un Crociuolo a fuoco moderato che non si fonda, diverrà prima grigio ceruleo, poi verde ceruleo, ed in fine rossastro. Accrescete il fuoco acciocchè si liquefaccia, e tenetelo in fusione un' ora e mezza, indi così rosso, e liquido macinatelo in un mortajo di bronzo ben caldo, e ponetelo in una caraffa di cristallo calda, e ben chiusa, acciocchè non tiri l' umidità dell' aria; avrete un' Alcali fisso durissimo, ed assai caustico.

371. I Fenomeni che produce la combustione delle piante fanno vedere che il sale alcalino §. *168.* è un prodotto del fuoco, che unisce l' acido con molta porzione di terra delle piante, Perchè 1. Ogni pianta, anzi ogni materia vegetabile, che contenga dell' Acido, della terra, e del Flogisto, si riduce in cenere, e questa dà l' alcali, 2. Gli olj grassi danno poco d' alcali, se si bruciano, perchè hanno poco Acido, e poca terra 3. Le piante che danno molto alcali volatile, come il Senape §. *369.*, danno quasi niente d' alcali fisso.

XXXII.

Fare l' Alcali fisso di Tachenio.

372. Ponete la pianta in un vaso di ferro col suo coperchio, che esporrete al fuoco finchè s' infuochi il fondo; uscirà dai lati del coperchio, che deve appoggiar sulla pianta, un fumo nero, a cui darete di tanto in tanto più facile adito con alzare il coperchio, che subito calerete, acciocchè non s' accenda la pianta. Finito il fumo, alzate il coperchio; s' infiammerà la pianta, e spesso movendola, anderà tutta in cenere. Scioglierete questa in sette volte tanta acqua che farete bollire, indi svaporerete a secco; rimarrà un sale bruno, che liquefarete in un Crociuolo, riducendolo in tavolette. Sarà fatto il *Sale fisso alla maniera di Tachenio.*

373. Questo sale ha la natura alcalina, ma è meno caustico dell' ante-

antecedente, tira l'umidità dell'aria, ma con minor forza, si liquefà più prontamente dell'Alcali fisso, si cristalliza, il che non fa l'Alcali fisso, e fa meno effervescenza cogli adidi; onde non è un'alcali puro, ma più tosto un sal neutro di natura alcalina. Dalla stessa maniera di fare il sal di Tachenio si ricava quali sieno i suoi componenti. Quando si fa l'Alcali puro, bruciando la pianta all'aria libera, o distillandola, l'acido, la flemma, il Flogisto, e l'Olio si dissipano quasi tutti nell'aria, o passano nel Recipiente; ma per fare il sal Tacheniano tutti questi Principj sono in gran parte trattenuti dal coperchio, ed obbligati ad unirsi insieme, e formare un sal neutro; dove che nel sal fisso rimane solo un poco d'acido che si unisce con molta terra.

XXXIII.

Far più caustico l'Alcali fisso.

374. Prendete un pezzo di calce di fresco uscita dalla fornace, e posta in un vaso di terra non verniciato, copritela col doppio peso di ceneri di qualche pianta; versatevi dell'acqua calda, e lasciatela così per 5., o 6. ore, facendola un poco bollire; indi filtratela per carta, o per tela, e fatela svaporare tutta al fuoco in un bacino di rame; il sale che resta, liquefatelo in un Crociuolo, e fatelo bollire. Quando non bolle più, versatelo sopra una lamina calda di rame, e tagliatelo così caldo, prima che si raffreddi in parti lunghe, puntate, e ponetelo in una caraffa di cristallo ben chiusa con otturaglio di cristallo. Queste si chiamano *Pietre a Cauterio*, e sono il più potente sale alcalino. Lor vien dato questo nome, per l'uso che ne fanno i Chirurgi nell'aprire i Cauterj, con cui distruggono tutte le escrescenze, e callosità del corpo.

XXXIV.

Analisi del nero fumo.

375. Tutte le operazioni finora esposte ci han fatto vedere i principj, che si ricavano dai Vegetanti, o senza fuoco, o col fuoco in vasi chiusi; cioè per distillazione, o per combustione nell'aria aperta, osservando solamente quello che resta dopo bruciata una pianta. Rimane ora di far l'analisi di tutto quello che svapora da una pianta bruciata all'aria libera. Questo è tutto contenuto nel fumo. Il camino è come il capitello che raccoglie ciò che esce dalla pianta quando si brugia, che viene detto comunemente *negro fumo*, la di cui analisi ora faremo.

376. Si pigli del nero fumo di camini, che sono nelle camere dei palaz-

palazzi, dove non si brucia altro che legna, e si escluda il fumo della cucina, che per la maggior parte è composto di sostanze animali. Esponete il nero fumo di legna in una storta col suo recipiente a fuoco di riverbero, uscirà a fuoco d'acqua quasi bollente una gran quantità di flemma limpido, indi, crescendo il fuoco, una quantità di acqua bianca. Cessata questa mutate Recipiente, e si eleverà in esso un sal volatile alcalino di color giallo, che si attaccherà ai lati del Recipiente. Crescendo ancora il fuoco finalmente salirà un sale al collo della storta, con un' Olio nero denso che scenderà nel Recipiente. Questo sale è Ammoniaco, come ancora quello che si troverà sopra la materia nera, e di carbone in fondo della storta.

377. La flemma, e 'l liquor bianco che dopo esce dal nero fumo, e specialmente il bianco, è carico di parti saline, ed oliose, onde fanno come un sapone sciolte nell' acqua. Il sale che si trova a' lati del Recipiente, è un sale alcalino volatile che è prodotto dalla combustione, la quale ha disposto i principj dei vegetabili, saliti sotto la forma di fumo nel camino, a cangiarsi in Alcali volatile; perchè niun vegetabile distillato produce l'alcali volatile; di più questo alcali del nero fumo non sale alla prima, ma dopo uscita dal nero fumo quantità di acqua, e ad un calore considerabile, quando l' alcali volatile che naturalmente si trova in alcune sostanze, sale ad un mediocre calore. Il Sale ammoniaco, che è nel fondo della storta, ed al suo collo, è un sale ammoniaco composto d' Acido ed alcali volatile. Il carbone in fondo della storta bruciato dà una terra bianca, che è fissa al sommo.

XXXV.

Varie Operazioni sugli Olj grassi, ed essenziali, ed altri prodotti dei vegetabili non fermentati.

378. Per compiere le Operazioni de' vegetabili nel loro stato naturale §. 353., senza esser fermentati; debbono esporsi alcune particolari operazioni che si fanno sugli Olj grassi, ed essenziali, e sopra alcune particolari sostanze, che sono effetto dei vegetabili; come i Balsami, la Canfora, la Cera, e 'l Zucchero, de' quali faremo l' Analisi. Queste operazioni le abbiamo serbate in ultimo, per non perturbare l'ordine dei Processi sui vegetanti.

379. La prima Operazione sugli Olj grassi è *l' attenuarli*. Si assottigliano gli Olj grassi, ponendoli in una gran Cornuta col doppio del loro peso di calce estinta, che occupi i due terzi della storta, e dando loro il fuoco per gradi; salirà prima la flemma, indi un' Olio chiaro, e fluido per qualche tempo, di poi comincerà ad uscire un' Olio denso, allora mutando il Recipiente accrescete il fuoco, continue-

nuerà ad uscire un' Olio più denso, e finalmente nero. Ripassate il primo Olio più volte collo stesso metodo finchè salga al calore dell' acqua bollente; allora distillatelo due o tre volte coll'acqua pura; diverrà fluidissimo, e chiaro come l' acqua. Lo stesso farete, ma in più distillazioni, col secondo Olio che è denso, e nero. Si adopera la calce in questa distillazione, perchè essa assorbisce le parti impure dell' Olio, e le separa dalle più dolci. Gli Olj grassi §. 357. 362. sono di lor natura dolci, ma se si espongono soli al fuoco, divengono acri, ed acquistano un'odor penetrante.

XXXVI.

Combinare gli Olj grassi cogli Acidi.

380. Dentro un vaso ponete dell' Olio, e versatevi sopra parte uguale di Olio di vitriuolo concentrato; ponendo il vaso a un calor moderato, si scioglierà intimamente l' Olio con una considerabile effervescenza, e manderà vapori neri, ed un'odore d' Olio bruciato, e d'acido sulfureo, e diverrà l'Olio d'un rosso carico. Se sopra quest' Olio si versi, dell' acqua, prende questa un color di latte oscuro, perchè scioglie porzione dell'Olio. Questo adunque mescolato coll' acido, diventa solubile nell' acqua; Se si fosse adoperato lo spirito di nitro in vece dell'Olio di vitriolo, si formerebbe una bella manteca, adoperando Olio di olive, che si scioglie facilmente nello spirito di vino.

XXXVII.

Combinar gli Olj grassi coll' Alcali fisso.

381. Fate una lisciva di Soda, e calce §. 374. Svaporatela finchè ponendovi dentro un'uovo fresco lo sostenga. Dividetela in due parti, ed in una metà ponete tanta acqua che non sostenga un' uovo fresco, ma cada al fondo. Con questa lisciva indebolita coll' acqua mescolate parte uguale dell'Olio d'oliva fresca. Movete tutto il liquore finchè divenga bianchissimo; ponete il vaso sul fuoco, che sia dolce, continuamente movendo il liquore, acciocchè si uniscano bene l' Olio, e la lisciva, mentre svapora l' acqua; quando vedrete che cominciano ad unirsi bene, versate nel vaso tre volte tanto di lisciva forte, quanto Olio ci avete posto, e continuate a cuocere, e muovere la materia sino a che divenga consistente come il sapone comune. Se è perfetto deve sciogliersi interamente nell'acqua, senza lasciar gocciole d' Olio sulla sua superficie; lo che indica che non vi è Olio superfluo. Deve inoltre, posto sulla lingua, non fare l'impressione che fa l' alcali, ne

ne far sentire un sapore urinoso. Se vi è troppo Olio s' aggiunga dell' alcali, se vi è troppo Alcali, che al sapore si conosce, si aggiunga dell' Olio. Così si avrà un *Sapone perfetto*, senza odore, ne sapore ingrato. Comunemente si fa il sapone adoprando altri Olj diversi da quello d' oliva, o pure questo, ma cattivo, o ancora grasso d' animali, e questi saponi anno sempre un' odore, e sapore cattivo. Per fare il *sapone nero*, che è ordinariissimo si adopra il fondo delle cisterne d' Olio. Ogni sapone adunque è una saturazione d' alcali nell' Olio; colla quale l' alcali perde quasi tutta la virtù caustica che prima aveva. Quando il sapone è ben fatto, è un' eccellente rimedio in medicina per li mali di fegato, e le concrezioni pietrose nel corpo umano, principalmente per sciogliere i calcoli nei reni, e le pietre nella vessica. In questo consiste il rimedio della Signora Stefens, che palesò in Inghilterra.

XXXVIII.

Combinar gli Olii grassi col Solfo.

382. Ponete dell' Olio grasso in un vaso di terra, e aggiungetevi il quarto di peso di fiori di Solfo, e fate fuoco per gradi. Si fonderà il Solfo e anderà al fondo senza unirsi coll' Olio. Accrescete con cautela il fuoco acciocchè la materia non si accenda, quando l' Olio comincerà a fumare si unirà a poco a poco il Solfo con l' Olio, benchè questo non bolla, e conservando così il fuoco potrete ancora scioglier nell' Olio maggior quantità di Solfo. Essendo il Solfo un composto di acido vitriolico e di Flogisto, e avendo questi affinità con l' Olio non è maraviglia che si uniscano così intimamente, e che si cangi molto il Solfo. Gli Olii essenziali benchè più sottili non sciolgono così prontamente il Solfo, come vedremo in appresso.

XXXIX.

Combinar gli Olii grassi col piombo.

383. Si ponga in un vaso di terra del piombo in grani, o che è meglio, e più spedito del Litargirio, o Cerussa, o Minio, ponetevi sopra il doppio del suo peso di un' Olio grasso e fate sotto il vaso un fuoco vivo, prima che bolla l' Olio si fonderà il piombo, o Litargirio &c. fate che l' Olio bolla, e movete la materia, si unirà intimamente il piombo, o la sua calce coll' olio. Siccome l' olio contrae col piombo un calor forte si brucia sovente l' olio, e si ravviva in metallo la calce del piombo, e la mistura diventa nera, e inutile. Per ovviare a questo si pone dall' acqua nel vaso, che fa che non si infuochi

chi l'olio. Questa mistura si chiama *Impiastro*, *o Unguento*, ed è la base di tutti gli unguenti particolari che si fanno per li mali della pelle, con porvi dentro le droghe adattate. Si può considerare questa mistura come un sapone metallico, in cui in vece d' alcali fisso vi si pone una calce metallica.

XXXX.

Varie Operazioni sugli Olii essenziali.

384. La prima operazione che si fa sugli Olj essenziali è *il rettificarli*. Si ponga in una cucurbita l'olio essenziale, e lutatevi un recipiente; si ponga la cucurbita in un vaso pieno d'acqua, che si esponga a leggiero fuoco, bollendo l' acqua salirà a poco a poco tutto l' olio rettificato, cioè più sottile, e più odoroso, e di un color meno carico; e rimarrà al fondo una materia tenace, e resinosa, e di odor meno grato. L'olio essenziale si tenga in una caraffa ben chiuso; acciocchè invecchiandosi non si disperda il suo principio odoroso, e divenga denso. Vi è il metodo se col tempo si addensa di cavarne l' olio fluido, come vedremo parlando dei balsami. Gli Olj essenziali spesso si falsificano con porvi lo spirito di vino, che però non li pregiudica nell'odore, anzi lo accresce. Per distinguere l'olio sincero dall' adulterino si ponga una goccia d'olio nell' acqua, se questa diventa bianca l'olio è adulterino; perchè lo spirito di vino avendo più affinità coll'acqua, che coll'olio, abbandona questo per unirsi coll'acqua; onde le parti dell' olio già tra loro separate restano nuotanti nell' acqua, e la rendono torbida. Alle volte falsificano l' olio essenziale con quello di Trementina che costa poco. Si scuopre l' inganno infondendo una pezza nell' olio, ed esponendola al fuoco acciocchè svapori l' odore dell'olio essenziale, rimarrà, e sarà subito sentirsi quello di trementina.

XXXXI.

Combinar gli Olj essenziali cogli acidi.

385. Mischiate insieme in un vaso di vetro parti uguali d'olio di vitriuolo concentrato, e di spirito di nitro fumante. Versate questo liquore a più riprese, ma subito, sopra tre parti d'olio di trementina posto in un vaso di vetro, si ecciterà un gran bollimento con denso fumo, s' infiammerà, e consumerà tutto in breve tempo. Il Signor Rovelle nelle Memorie dell'Accademia di Parigi porta molti esempj d' infiammazioni istantanee prodotte dall' unione degli Acidi e degli Olj essenziali, o grassi, che è un fenomeno singolare. Becker è di parere che la subitanea, e forte unione che si fa degli Acidi coll' olio pro-

produca un sensibile strofinamento tra le parti di questi fluidi, e si sa per esperienza che due corpi strofinati, come due legni, si scaldano, e poi si accendono; così nel nostro caso le parti dell' olio pigliano fuoco. Vedi la sua Chimica Prattica tomo 2. Di fatto se il vaso di vetro in cui si fa l' unione è di bocca stretta difficilmente si produce infiammazione, se è divergente si fa più prontamente, quanto più diverge, perchè maggiore è il numero delle parti superficiali che si strofinano.

XXXXII.

Combinare gli Olj essenziali col Solfo.

386. Ponete in un matraccio di vetro dei fiori di Solfo, e ponetevi 6. parti di qualche olio essenziale, per esempio di trementina, fate bollir l' olio a fuoco d' arena, scioglierà parte del Solfo, levatelo dal fuoco dopo un' ora, raffreddato che sarà l' olio deporrà sul Solfo residuo il Solfo che avea sciolto, ma cristallizato in forma di sottili achi. Versate nuovo olio levando il primo sopra il Solfo residuo, e ripetete l' operazione come sopra, si produrranno nuovi cristalli, vi vorranno successivamente 16. parti di olio per ridurre il Solfo tutto in cristalli come achi, Questa combinazione si chiama *Balsamo di Solfo terebintinato*, perchè si è adoprato l' olio di trementina; se si fosse adoprato l' olio di Anisi, si direbbe *Balsamo di Solfo anisato*. Nel §. 382. abbiamo veduto che l' olio grasso imbeve molta quantità di Solfo, non così l' olio essenziale.

XXXXIII.

Combinar gli Olj essenziali cogli Alcali fissi.

387. Pigliate del sale alcali di Tartaro, e infuocatelo in un Crociuolo, indi versatelo in un mortajo di bronzo caldo, e con un pistello di ferro rivoltatelo in giro, e quando è polverizato così infuocato versatevi quanto è il suo peso di olio di trementina, e rivoltate la materia fino a che si sia incorporata, avrete il *Sapone di Starkei*, perchè fu il primo inventore di questa specie di sapone. Gli Olj essenziali non si uniscono così volentieri cogli alcali, come gli Olj grassi; quindi diversa da questi è l' operazione §. 381.

XXXXIV.

Operazioni su varii prodotti dei Vegetabili non fermentati, e primo l' Analisi delli Balsami naturali.

388. Ponete in una Cucurbita di vetro dell'acqua piovana che non ne empia un quarto, e dentro l'acqua mettete il balsamo, o una resina, §. 365. per esempio la trementina, applicateci il capitello e un Recipiente ed esponete la Cucurbita a foco d'arena, quando bollirà l'acqua comincerà a scendere nel Recipiente molta acqua che diverrà acidula, e molto olio etereo, leggero, e limpido, finito il quale, levando il fuoco separerete l'acqua più pesante dall'olio che è più leggero con un'imbuto, e lo conserverete col titolo d' *olio etereo* di trementina. Il resto nella Cucurbita è porzione dell'acqua postavi, e della trementina, che è diventata mezza trasparente, consistente d'un giallo rosso, e friabile, e si chiama *Trementina cotta, o Colofonia*. Tutto questo lo porrete in una storta dandogli il fuoco per gradi sino al sommo, a un caldo maggiore di quello dell'acqua bollente uscirà di nuovo un'acqua acidola con dell'olio, ma colorito, e continuerà così per qualche tempo, finalmente l'olio salirà d'un color giallo rossastro, e rimarrà in fondo della storta un poco di materia fatta carbone. Li Balsami adunque, e le Resine sono Olj essenziali, ma carichi d'Acido più degli Olj, e perciò più consistenti, come si vede dall'Analisi sinora descritta. Onde i Balsami naturali, e gli Olj essenziali divenuti spessi per la vecchiaja sono lo stesso. Di fatto colla sola distillazione nell'acqua di un'olio essenziale invecchiato si ricava da esso porzione d'olio essenziale fluido, e limpido, e il resto è un vero balsamo consistente, e reso pesante del molto Acido che contiene. Tra *il balsamo e la resina* vi è la sola differenza della maggior consistenza di questa, di fatto il balsamo esposto lungo tempo al sole diventando consistente si cangia in resina.

XXXXV.

Analisi di una particolare Resina, detta Bengioino.

389. Si ponga il Bengioino §. 365. in un vaso un poco alto di terra non verniciata. Si copra il vaso di un cartoccio di carta bianca grossa, legandolo al labro del vaso, e si metta questo a fuoco d'arena per un'ora, e mezza, indi levandolo dal fuoco si sciolga il cartoccio, si troveranno alla sua superficie interiore attaccati una *quantità di fiori di Bengioino*; bianchi, brillanti, odorosi, e come piccioli achi. Si torni ad applicare il cartoccio per averne degli altri, e ciò fino a che

che cominciano a ingiallirsi. Allora, tolta la materia che è nera, e friabile, dal vaso, si polverizzi, e mescolata coll' arena si distilli per storta a un fuoco graduato, scenderà nel Recipiente un' olio leggero, d' un' odor soave in picciola quantità, e un poco di liquor acido, e molto olio rosso, e denso, restando un poco di carbone nella storta.

390. A prima vista pare che l' Analisi del Bengioino sia diversa da quella dell' altre Resine, ma se si considerano i fiori del benzoino non differiscono dall' olio etereo che si cava dalle altre resine, che nella forma solida che anno, per altro sono un' acido oleoso, simile all' olio etereo, ma che si è volatilizato nella distillazione senza separarsi l' Acido dall' olio, come accade nelle altre resine, e perciò questi fiori sono in forma solida, e come sali cristallizati. Forse nel Bengioino l' olio etereo è intimamente unito coll' Acido, onde non può a foco lento separarsi. Anno questi fiori un carattere salino, perchè si sciolgono nell' acqua bollente. Quindi l' olio denso che a fuoco gagliardo si cava in fine, si condensa come un butiro, quando è raffreddato, ed è più denso che quello delle altre resine; onde si vede che l' olio, è con gran forza unito all' Acido nel Bengioino.

XXXXVI.

Analisi della Canfora.

391. Non si è finora trovata l' arte dai Chimici di sciogliere la Canfora nei suoi elementi; perchè sale tutta intera ad ogni minimo grado di caldo nel capitello, e nel Recipiente. Non potendosene adunque fare un' Analisi ci tratterremo ad esporne le sue proprietà principali. La *Canfora* è una specie di resina che scorre da un' Albero particolare assai grande, e grosso chiamato, *Cafur* §. 365. dell' Isola di Borneo, e del Giappone. E' infiammabile come le Resine, non si scioglie nell' acqua, ma bensì nello spirito di vino perfettamente, come esse, e si separa dallo spirito per mezzo dell' acqua, e si scioglie negli Olj per compressione, e distillati. Ha un' odore aromatico assai forte, e tutte queste proprietà le ha comuni colle Resine. Ma le seguenti sono particolari alla Canfora. S' infiamma più facilmente delle resine, al semplice calore dell' Atmosfera, se non si tiene ben chiusa in un vaso di Cristallo interamente svapora. Esposta a fuoco leggero a distillarsi sale tutta senza discomporsi. Gli acidi minerali concentrati la sciolgono ma senza effervescenza, e calore, e perciò senza infiammarsi, come accade alle Resine, e altre materie oleose. Gli Acidi non la bruciano, non la annerano, non la rendono più densa come le resine, per lo contrario diventa più fluida, anzi si scioglie come in un' olio; ma non acquista mai, come le resine, la proprietà

di

di scioglierſi nell' acqua, per mezzo degli acidi. Se ſi pone nell' acqua l' acido ſi ſepara dalla Canfora, ſi uniſce coll' acqua, e la Canfora da eſſo libera viene a galla. Ne gli alcali volatili, ne i fiſſi poſſono unirſi colla Canfora.

392. Per aver qualche lume intorno alla natura della Canfora, ottima è l' eſperienza fatta dal Signor Ellot nelle memorie dell' Accademia Reale di Parigi. Con un olio giallo cavato dal vino, e uno ſpirito acido vinoſo, chiamato Etere, di cui parleremo in appreſſo diſcorrendo della fermentazione, fece una ſpecie di Canfora artificiale, che aveva l'odore, il ſapore, e la proprietà di infiammarſi come la Canfora naturale. In queſto modo ſarebbe la *Canfora un' etere ſolido, o concreto.*

XXXXVII.

Analiſi dei Bitumi, e primo dell' Ambra.

393. Ponete in una ſtorta dell' Ambra in piccioli pezzi empiendone i due terzi del vaſo; poſtovi il capitello, e un gran recipiente dategli il fuoco per gradi, uſcirà primo un' acqua che a poco a poco diverrà ſempre più acida, indi ſalirà un ſale in forma di achi che ſi attaccherà alla cavità del recipiente. Finito d' uſcir il ſale mutate il recipiente e conſervate il ſale. Accreſcendo il fuoco comincerà a ſalire un' olio leggero, e limpido ſul principio, che poi diverrà colorito, e finalmente ſpeſſo, e nero, e troverete nella ſtorta una materia come carbone.

394. La maggior parte dei Chimici collocano i Bitumi, e l' ambra nella claſſe dei minerali, perchè ſi cavano dalle viſcere della terra, ma ſe ſi conſidera che queſti corpi ſi cavano principalmente in quei luoghi ſteſſi ove ſi trovano ſtrati molto eſteſi di legno foſſile, può eſſere che ſiano i bitumi e l' ambre piuttoſto reſine di queſti alberi foſſili, che ſi ſieno col lungo andare indurite, e ciò ancora per l' introduzione di qualche acido minerale. Di fatto l' Analiſi dei Bitumi fa vedere che anno principj diverſi da quei dei minerali, eſſendo i principj dei Bitumi gli ſteſſi che quei dell' ambra, eccettuato il ſale che non ſi cava dai Bitumi, e i principj dei Bitumi ſono poco diverſi da quei delle reſine, che ſono tutte effetto dei vegetabili. La differenza ſola che paſſa tra le reſine e i bitumi è, che queſti più difficilmente ſi ſciolgono nello ſpirito di vino delle reſine, e che anno un odor particolare, e un' acido più forte; locchè tutto dimoſtra che i Bitumi anno imbevuto nella terra qualche acido minerale che gli ha induriti più delle reſine comuni, e produce le accennate differenze tra loro, e le reſine. Il ſale, che è ſolo particolare dell' ambra, e non comune cogli altri Bitumi è da tutti i caratteri un vero ſale acido vola-

volatile, e non un sale alcalino, come altri anno creduto. Vedasi il Signor Bourdelin nelle Memorie dell' Accad. di Parigi.

XXXXVIII.

Analisi della Cera, e dei corpi analoghi ad essa.

395. Fondete la cera, e mescolatevi della sabbia fina acciocchè divenga una pasta soda. Ponete questa pasta in pezzi dentro una storta, e dategli il fuoco per gradi salirà prima una flemma acida, indi un liquore come olio, ma che raffreddato sarà un butiro. Continuate il fuoco fino a che non esca più olio butiroso. Aprendo la storta separate il butiro dalla flemma, e operate sopra di esso con nuova sabbia, come sopra la cera. Distillate di nuovo il butiro dandogli fuoco tale che una goccia segua l' altra in *6.*, o *7.* secondi, quando più ritardano accrescete il fuoco uscirà un' olio che non si gelerà più come butiro; e insieme con esso continuerà ad uscire la flemma acida. Se l' olio ancora è denso distillatelo la terza, e quarta volta.

396. Da questa operazione si conferma che la cera è un olio condensato da un' acido, come tutte le altre materie oliose concrete. Questi stessi prodotti danno ancora le resine: ma vi è differenza tra la cera, e le resine, perchè non ha la cera odor oromatico come le resine, di più non dà l' olio leggero alla prima distillazione; inoltre il suo olio, e butiro non s' induriscono per la vecchiaja; si aggiunge che la cera non si scioglie nello spirito di vino, come le resine; e finalmente l' olio della cera più è rettificato, più facilmente si scioglie nello spirito di vino, e il butiro non è toccato, per lo contrario lo spirito di vino scioglie più volentieri le resine che il loro olio. Richiamando a memoria le proprietà degli Olj essenziali, e dei grassi, si vede che le resine sono simili agli Olj essenziali, e la cera è simile agli Olj grassi. La cera si raccoglie dalle api che stroffinano le loro gambe sui fiori, e foglie delle piante aromatiche. Vi è in America, una pianta, detta *l' albero della* cera, che cuocendolo nell' acqua se ne cava una vera cera, ma verde. Il butiro di Cacao anche esso è analogo alla cera, e sarebbe una vera cera se ne avesse la consistenza. Il butiro di Cacao è alla cera quello che sono i balsami alle resine.

XXXXIX.

I sughi Zuccherosi delle Piante, e del Mele.

397. Ponete in una Cucurbita di terra del miele a svaporare l'umidità a fuoco d' arena, e ciò fino a che sentite uscire un liquor acido, allo-

allora mettete il mele in una storta che ne resti un terzo vuoto, e poneteci il capitello, e recipiente, e distillatelo a fuoco per gradi ne uscirà prima un liquore acido di colore d'ambra, che diverrà sempre più acido, e più denso, quanto più ci accosteremo al fine della distillazione. Nel tempo stesso salirà un poco d'olio nero. Nella storta troverete molto carbone, che bruciato, e posto in liscivia darà un'alcali fisso.

398. Gli stessi principj si cavano dal mele che dalle Resine, cioè della Flemma, l'Acido, e l'Olio, ma però in proporzione diversa; perchè dal mele si cava molta flemma, molto acido, poco olio, e molto carbone; per lo contrario dalle resine si cava poca flemma, poco acido, molto olio, e poco carbone, e alcali. Onde nasce che il mele non è simile alle resine, e che le resine sono infiammabili, e non si sciolgono nell'acqua, il mele non è infiammabile, e si scioglie nell'acqua. Della natura stessa del mele è *il Zucchero*, che si cava §. 364. per compressione coi molini in America da alcune specie di canne piene di dentro che si piantano nei luoghi di America. La stessa natura ha la *Manna* §. 364. che si cava per incisione principalmente dagli Orni, e la stessa natura anno *i sughi tutti delle piante zuccherose* §. 364. Dalla risoluzione del mele si ricava che esso, il zucchero, la manna, e i sughi dolci delle piante possono dirsi *Saponi naturali*, perchè sono composti d'un'olio che si mischia coll'acqua per mezzo dell'acido con cui si è unita; come il sapone artificiale nasce da un'olio unito coll'alcali. Ma i saponi naturali sciolti coll'acqua non la imbiancano, come gli artificiali. Dall'essere intimamente unito l'olio coll'acido ne nasce il sapor dolce della manna, e del mele &c.

L.

Analisi delle Gomme, e della Gomma Arabica.

399. Si pigli per esempio la Gomma Arabica §. 364. in fine, e si distilli in una storta, uscirà prima un'acqua chiara, insipida, e senza odore; indi un liquor acido rosso, un poco di alcali volatile, e dell'olio, che è prima tenue, indi più spesso. Rimarrà nella storta molto carbone che bruciato darà nelle ceneri un'alcali fisso.

400. A prima vista pare che le Gomme s'assomiglino alle resine, onde è nato il nome di gomma che impropriamente si dà ad alcune resine, ma più intimamente esaminando si vede la manifesta differenza dalla quantità dei componenti dell'una, e dell'altre; e dalle loro proprietà diverse. Le Resine anno un'odore aromatico, che non anno le gomme, le quali non odorano. Le Resine non si sciolgono nell'acqua, ma nello spirito di vino, tutto al contrario accade alle gom-

 me,

me, contenendo poco olio, e questo intimamente unito coll' acido, onde nasce che le gomme si sciolgono nell' acqua. Le Gomme si assomigliano al mele, e ai sughi zuccherosi, sul principio sono fluide, e molli, onde sono come mucilagini quando escono dall' albero, col progresso s' induriscono svaporando l' umido, se indurite viene a piovere tornano a imbever l' umido, e vengono di nuovo mucilagini. Così se si tengono in infusione delle piante mucilaginose diventano vere gomme. Vi sono degli Alberi che sono abbondanti di olio, e di mucilagine. Questi trasudano queste due materie nel tempo stesso, e trasudano unite quelle sostanze che si chiamano *Gomme Resine*, §. 363. perchè in parte si sciolgono nell' acqua, e in parte nello Spirito di vino; locchè dimostra che non si uniscono intimamente, conservando le loro proprietà naturali.

LI.

Operazioni sui Vegetabili fermentati, e prima la Fermentaziona vinosa.

401. Finora abbiamo esposto le operazioni che si fanno sopra i Vegetabili naturali, o senza il fuoco, o per mezzo di esso, e sopra alcuni prodotti che nascono da' Vegetabili, passiamo al presente a fare l' analisi de' Vegetabili dopochè hanno fermentato; e siccome vi sono tre specie di fermentazioni, Vinosa, o Spiritosa, Acida, e Putrida §. 244. così di ciascheduna in particolare debbono esporsi le operazioni.

402. Le materie disposte a fermentare sono i sughi de' Vegetabili, come il sugo dell' uva, della mela &c., in secondo luogo sono le farine de' Semi delle Piante, che però bisogna prima prepararle. Acciocchè queste materie possano fermentare, bisogna che i frutti e i Semi siano perfettamente maturi. Onde se sono acerbi, o troppo acri e astringenti non sono atti alla fermentazione; così ancora se troppo abbondano in Olio, non fermentano. Quanto poi alle farine de' semi, devono prima prepararsi particolarmente come vedremo. Da questa fermentazione spiritosa il liquore, che nasce si chiama *Vino*.

403. Per produrre il Vino ex. gr. dal sugo dell' uva, si ponga questo, dopo estratto per compressione dall' uva in una botte in piedi mescolato co' grappoli, e sia posta la botte in una camera a pian terreno di aria temperata, ne troppo calda ne troppo fredda, e l' uno e l' altro essendo ugualmente nocivi alla fermentazione; il calore, perchè la precipita, e disperde una gran quantità di parti fermentanti; il freddo, perchè impedisce la fermentazione. Dopo qualche giorno comincerà il liquore a gonfiarsi, e si ecciterà un moto interno, come se bollisse, e molte ampolle s' innalzeranno insieme colle parti grosse, e co' grappoli alla superficie del liquore, perchè unite coll' aria divengono più leggiere di esso. Con queste parti si formerà una crosta

sta molle e spongosa sopra il liquore, che a poco a poco s'innalzerà sopra di esso finchè cessata la fermentazione caderà a pezzi al fondo della botte, e a poco a poco si schiarirà il liquore. Schiarito che è si ponga nelle botti chiuse in un luogo più fresco. Con un metodo consimile cavato il sugo da' pomi si fa fermentare, e si forma quel Vino chiamato *Sidro*. Nel modo stesso si fa fermentare quel liquore che scaturisce naturalmente, o per incisione fatta da alcuni alberi, come dalla Palma, e dal Cocco. Per riguardo al Vino che si cava dalle farine come dal grano, e dall' Orzo, che vien detto *Birra*, devono prima i grani prepararsi così. Si pone il grano, da cui vuol cavarsi la Birra, in gran vasi di legno, essendo il tempo caldo, e vi si versa sopra una data quantità di acqua piovana, e così si riempiono i grani di acqua e si gonfiano; questa prima operazione si chiama *Macerazione*. Si leva indi il grano da' vasi e si pone ammonticchiato in Camere chiuse non esposte al vento. Comincia il grano a scaldarsi, e si sviluppa il germe colle prime foglie e radici; allora si pone il grano ammonticchiato in un luogo aperto esposto a Tramontana, e steso in terra, acciocchè si secchi. In questo stato si fa scorrere per un canale ben scaldato, acciocchè leggiermente si arrostisca, e allora si chiama *Malto*. Con questa preparazione si assottiglia considerabilmente la sostanza farinosa, e si distrugge in essa la naturale viscosità, e così si dispone a fermentare. Ridotto che si è il grano in Malto, si macina, e posto dentro un vase vi si getta sopra dell' acqua calda, acciocchè stia in infusione per tre o quattro ore; l' acqua s' imbeverà della farina del Malto onde decantandola, e facendola bollire per darle qualche densità, si porrà questa decozione in una botte a fermentare, come si è detto del sugo dell' uva. Ma siccome è soggetta la Birra ad inacidirsi, così si fa bollire qualche pianta amara in questa decozione, che abbia un' amarezza gradevole. Per l' ordinario si adoperano i Lupoli.

LII.

Cavare dal Vino lo Spirito ardente.

404. Empite la metà di una Cucurbita, di vino, ponendovi il Capitello, e il Recipiente lutati, e dategli un fuoco tale che una goccia segua l'altra, scenderanno dal Capitello striscie come di un' acqua limpida, e queste sono lo *Spirito ardente del Vino*, detto anche *Acquavita*. Quando nel Capitello cominciano a comparire delle gocce di acqua, cessate dalla operazione, perchè queste sono la Flemma. Ricaverete un quarto di Spirito ardente, il quale però sarà unito con molta Flemma. Da questa Flemma si libera lo Spirito, distillandolo più volte, e allora si chiama *Spirito di Vino rettificato*, ma deve adope-

perarsi fuoco a bagnomaria, cioè leggerissimo. Questo Spirito così rettificato si chiama ancora *Alcool*. Più accuratamente lo Spirito di Vino ardente si rettifica, se prima di distillarlo di nuovo vi si pone dentro del Sale marino decrepitato, e caldo, che essendo un Alcali non può essere sciolto dallo Spirito, e perciò questo non può sporcarsi; pel contrario tira a se tutto l'umido acquoso dello Spirito, onde diviene rettificato. Questo Spirito ardente o liquore infiammabile, e che si mischia coll'acqua, è l'effetto della Fermentazione; perchè il Mele, e il sugo de' frutti zuccherosi non fermentati danno per distillazione una Flemma, dell'Acido, e una picciola quantità di Olio. Per mezzo della Fermentazione si attenuano, e si unifcono intimamente l'Acido e l'Olio, e formano quello che diciamo Spirito ardente, che abbrucia per l'Olio che contiene. Per determinare se lo Spirito sia puro, sogliono comunemente adoperare due mezzi. Si pone sopra un cucchiajo un poco di Spirito, e gli si dà fuoco; se cessato di ardere si trova bagnato il Cucchiajo, è segno che non è puro. Il secondo mezzo è di porre dentro lo Spirito della polvere da Schioppo, indi dar fuoco allo Spirito, se cessato questo di ardere piglia fuoco la polvere da Schioppo, e segno che è purissimo, se non piglia fuoco, è segno che conteneva dell'acqua, che avendo umettata la polvere, l'impedisce di ardere. Ma ne l'uno, ne l'altro mezzo è una regola sicura; perchè può essere che nello Spirito vi sia tale quantità di Flemma, che si dissipi insieme collo Spirito quando arde. Perciò il mezzo sicuro è di porre nello Spirito qualche Alcali fisso polverizzato e cocente, ed agitare lo Spirito, che se contiene Flemma, l'Alcali la tirerà a se, e si umetterà, ne sporcherà lo Spirito, perchè non si può sciogliere in esso. Con questo metodo ponendo dentro lo Spirito di vino un terzo del suo peso di Alcali fisso cocente, e polverizzato, e agitando lo Spirito, si può sflemmare senza distillazione, e ciò deve ripetersi finchè lo Spirito non umetti più il Sale Alcali; ma allora lo Spirito di Vino muta qualche poco di natura, perchè diventa di color rosso, fermenta un poco cogli Acidi, ed acquista un sapore Alcalino; il che indica che parte dell'Alcali viene sciolto dallo Spirito, il che non accade se si distilla lo Spirito coll'Alcali di Sal Marino. Questo Spirito rettificato con qualunque Alcali si chiama *tintura Alcalina*. Per liberarla dall'Alcali, basta mischiarvi alcune gocce di Acido Vitriolico, indi distillarlo. Il Vino che resta nella Cucurbita è una specie di Estratto di Vino, che ha un sapore acerbo, e acido, e se si continua a distillarlo, n'esce una Flemma acida, che sempre cresce in acidità, e un Olio Empireumatico fetido, e resta un Capo morto che bruciato dà una gran quantità di Alcali fisso. Il Vino adunque è un Composto di Spirito ardente, di Flemma acido, di Olio, di terra, e di un Alcali fisso. Quando si contiene ne' vasi

il

il Vino per qualche tempo, si unisce l' Acido con porzione di terra e di Olio, e forma un'incrostazione pietrosa a'lati del vaso, che si chiama *Tartaro*, che a propriamente parlare è il Sale essenziale del Vino. La Birra contiene poco Tartaro, ma più materia mucilaginosa del Vino; onde nel distillarla per cavarne lo Spirito conviene regolare il fuoco prudentemente, acciocchè non salga d' improviso nel Capitello e Recipiente. Dopo alquante operazioni che faremo sullo Spirito ardente, si analizzerà il Sal Tartaro.

LIII.

Combinare lo Spirito di Vino coll' Acido Vitriolico.

405. Si ponga in una Storta due libbre di Spirito di Vino sflemmato, con altrettanto Olio di Vitriolo ben concentrato, e si agitino i liquori per mescolarli; ne usciranno de' vapori molto aromatici, e'l composto liquore diverrà un poco rosso. Si ponga la Storta a fuoco di arena applicandovi un gran recipiente ben lutato, e sia tale il fuoco che il liquore bolla, uscirà in primo luogo uno Spirito di Vino di un'odore molto grato aromatico; indi salirà in forma di strisce l'Etere; continuate così, finchè si empia il Recipiente di un vapore che abbia un'odor suffogante di Spirito Sulfureo volatile; levate subito il Recipiente, e ponete il liquore in esso sceso, che sarà 18. once, in una caraffa di cristallo ben otturata. Applicando di nuovo il recipiente alla storta uscirà un liquore acquoso acido, che avrà un' odore di Spirito Sulfureo, ma non sarà infiammabile, ed insieme con esso salirà un'Olio per lo più giallo, che parte nuoterà sul liquore, e parte anderà a fondo; quando vedrete innalzarsi verso il Recipiente una materia spongosa e nera, levate la Storta dal fuoco, finchè in parte si raffreddi, indi esponetela al fuoco di una lampada dentro la stessa Storta per 15. ore, acciocchè finisca di uscire lo Spirito Sulfureo; rimarrà nella Storta una massa nera, e solida simile ad un Bitume. Lavando questa nell'acqua per toglierle molto acido che contiene, ponetela di nuovo nella Storta a fuoco di riverbero, ne riceverete un'Olio rosso simile a quello de' Bitumi, e insieme un liquore acido e acquoso. Resterà nella Storta un Carbone, che bruciato darà una terra bianca dòpo che si è calcinata.

406. Questa è una vera scomposizione dello Spirito di Vino fatta coll' Olio di Vitriolo. Nel discomporre adunque lo Spirito di Vino, si cavano quattro liquori. *Primo*. Lo Spirito di Vino depuratissimo. *Secondo*. L' Etere, chè è secondo Macquer, uno Spirito di Vino alterato, e mezzo scomposto, che ha perduto una parte di quella Flemma principio, per cui era Spirito di Vino, onde le sue parti oliose,
aven-

avendo perduto molte parti acquose, che le componevano, si sono accostate una all'altra più di quello che fanno nello Spirito di Vino, e perciò non possono più mescolarsi coll'acqua come fa lo Spirito di Vino. Di questa natura è l'Etere. *Terzo*. L'altro liquore che si cava nell'antecedente operazione è l'Olio che sale dall'Etere, e in fine il *quarto* liquore e l'Acido Sulfureo. Per separare l'Etere dagli altri liquori, poneteli in una Storta con un poco di Olio di Tartaro per deliquio, e distillateli a fuoco di arena fino alla metà. L'Olio di Tartaro assorbirà l'Acido Sulfureo, e passerà nel Recipiente l'Etere che posto in una caraffa per metà piena di acqua, salirà rapidamente l'Etere sopra l'acqua, e da essa levato lo conserverete in una caraffa ben chiusa.

407. Se si pongono tre parti di Spirito di Vino, ed una di Olio di Vitriolo, e si agitano per mescolarle, senza poi distillarle, si chiama il liquore *acqua di Rabel*, che è un grande astringente per l'Emoragie. L'Olio che sale nella distillazione si chiama *Olio dolce di Vitriolo*. Se quest'Olio si unisce co' due liquori che salgono i primi nella distillazione, cioè lo Spirito di Vino, e l'Etere, si forma il *liquor minerale anodino di Osman*.

LIV.

Combinare lo Spirito di Vino collo Spirito di Nitro.

408. Si ponga in un vaso di Cristallo a collo stretto dello Spirito di Vino rettificato. Sopra questo con un imbuto di vetro che abbia un lungo collo si versino alcune gocce di Spirito di Nitro fumante, nascerà una effervescenza calda con vapori rossi, e un sibilo. Si scuota un poco il vaso acciocchè si mischino insieme i liquori. Si versino di nuovo alquante gocce di Spirito di Nitro, e ciò replicatamente finchè si sia versato il terzo meno di Spirito di Nitro sopra quello di Vino. Lasciato il vaso per dodici ore in un luogo fresco, indi si esponga ad un fuoco blando per dieci ore, lutando al vaso un recipiente, dentro cui caderà del liquore, che rimetterete nel vaso, e di poi farete la distillazione a un calore un poco più forte finchè resti nel vaso una materia densa. Si troverà nel Recipiente un liquore spiritoso di un'odore penetrante e gradevole, che farà una impressione vivissima sulla lingua, ma non avrà niente di corrosivo. Questo si chiama *Spirito di Nitro dolcificato*.

409. Collo stesso metodo si fa lo *Spirito di Sal marino dolcificato*, adoperando due parti di Spirito di Vino e una di Spirito di Sale, e facendoli digerire per un mese ad un dolce calore, indi distillandoli come sopra. Ma lo Spirito di Sale non produce quella veemente effervescenza dello Spirito di Nitro, ne quel calore, avendo minor dispo-

posi-

ſpoſizione dello Spirito di Nitro ad unirſi colle materie inſiammabili.

LV.

Eſtrarre gli Olj da' Vegetabili collo Spirito di Vino.

410. Si pongano in un Matraccio quelle ſoſtanze Vegetabili, dalle quali ſi vogliono eſtrarre gli Olj, le tinture, gli Elixir, le Vernici, o le acque ſpiritoſe aromatiche. Si verſi ſopra di eſſe dello Spirito di Vino, che le copra tre dita. Si chiuda il Matraccio con una pergamena, o veſica bagnata, in cui farete un buco con una ſpilla, che laſcerete otturato colla medeſima ponendo il Matraccio a calore dolce di arena. Piglierà ſecondo le materie diverſe lo Spirito di Vino un colore determinato, che a poco a poco diverrà ſempre più carico; quando non ſi carica più è ſegno che lo Spirito ha eſtratto quel che poteva di Olio e perciò ſi decanti e ſi ponga in vaſo chiuſo; indi ſopra la materia ſi ponga altro Spirito di Vino. Nel decorſo della operazione ſi levi di tanto in tanto la ſpilla per dare adito a' vapori, acciocchè non crepi il Matraccio. Queſta operazione, non ſi può fare ſe non che per eſtrarre gli Olj eſſenziali, i Balſami, e le reſine dai Vegetabili, e i Balſami e reſine naturali; onde dagli Olj graſſi, dalla cera, ed altri ſimili compoſti olioſi niente ſi eſtrae; perchè lo ſpirito di vino non le ſcioglie. Se ſi adoperano Vegetabili aromatici, come ſono tutte l'erbe odoroſe tra noi, o gli aromi che vengono da fuori, quello che ſi eſtrae ſi chiama *Tintura*, o *acqua ſpiritoſa aromatica*. Quando ſi miſchiano inſieme più tinture, o da più Vegetabili nel tempo ſteſſo ſi cavano le tinture, quello che ne naſce ſi dice *Elixir*. Se ſi adoperano reſine per fare l'eſtratto, il liquore che ne naſce ſi dice *Vernice*, che è un liquore denſo, il quale, dato ſu i legni, dopo che ſi è aſciugato, laſcia un luſtro ſingolare ſopra di eſſi.

LVI.

Analiſi del Tartaro.

411. Ponete in una Cornuta del Tartaro bianco in pezzetti fino alla metà, e adattateci un gran recipiente che abbia un buco da chiuderſi e aprirſi, e lutatelo con calce e bianco d'uovo, e tela. Dategli il fuoco per gradi, uſcirà un'acqua limpida e acida, al calore dell'acqua bollente; uſcirà inſieme colla Flemma deſcritta un'Olio tenue, e liquido, e vapori bianchi accompagnati da una prodigioſa quantità di aria; coſicchè dee ſpeſſiſſimo aprirſi il buco per dar' eſito all'aria acciocchè non crepi il recipiente. Finito l'Olio, accreſcete il fuoco fino all'ultima violenza, uſcirà un'Olio nero, fetido, empireumatico mol-

L X.

Combinare i Cristalli di Tartaro col Ferro.

415. Ponete in un vaso di terra 4. once di limatura di ferro recente, ed una libbra di Tartaro polverizzato, e fateli bollire in 12. volte tant' acqua quanto è il Tartaro. Sciolto che è questo, filtrate il liquore caldo per lana, indi ponetelo in un luogo fresco, in poco tempo si formeranno de' Cristalli rossi, che separerete decantando il liquore. Questo lo svaporerete finchè formi una pellicola, vi darà in un luogo fresco nuovi Cristalli; e così di mano in mano. Tutti questi si chiamano *Tartaro Marziale*.

416. Con 6. once di limatura di ferro ed una libbra di Tartaro polverizzato posti in un gran caldajo di ferro, versandovi quantità di acqua piovana, e lasciandoli impastati 24. ore, indi versandovi 12. libbre di acqua piovana, e bollendo il tutto per 12. ore, e lasciando riposare il liquore, indi filtrandolo, e svaporandolo a consistenza di Siroppo, si forma la *Tintura di Marte tartarizzata*.

L X I.

Combinare il Tartaro col Regolo di Antimonio.

417. Si pongano parti uguali di Vetro e Fegato di Antimonio con altrettanto Cremor di Tartaro il tutto polverizzato in un gran vaso, dentro cui si ponga molta acqua per isciogliere il Cremore. Bolla l'acqua per 12. ore aggiungendovi di tanto in tanto nuove acque. Dopo bollita si filtri calda, e si svapori fino a siccità, nasceranno de' Sali, che si chiamano *Tartaro Emetico o Stibiato*.

L X I I.

Fermentazione Acida.

Mutare in Aceto le sostanze capaci.

418. Mischiate esattamente il Vino, il Sidro, e la Birra, che volete mutare in Aceto con la feccia del vino o col Tartaro, dentro una botte che abbia già contenuto aceto, e sia aperta, e stia in un luogo caldo 20. gradi del Termometro di Reaumur. Agitate di tempo in tempo il liquore, si produrrà una nuova fermentazione in esso accompagnata da un calore molto più grande di quello che si prova nella fermentazione spiritosa. Terminata la fermentazione, sarà il vino cangiato in aceto. La produzione dall' aceto si fa anche natural-

mente, e per lo più accade a quel vino che nella fermentazione ſpiritoſa è arrivato al ſommo grado di eſſa, e vien conſervato in un luogo caldo. Onde per impedire che il vino non vada in aceto è neceſſario di arreſtare a tempo la fermentazione ſpiritoſa, acciocchè quando il vino nelle botti fermenta di nuovo, abbia della materia ancora da digerire e deporre per perfezionarſi, e non cangiarſi in aceto. Il vapore che ſi alza nella fermentazione acida non è micidiale, come quello della fermentazione ſpiritoſa.

LXIII.

Concentrare l' Aceto col gelo.

419. In tempo di gelo eſponete all' aria l' aceto, parte di eſſo formerà lamine di ghiaccio, che metterete da parte. Tornate ad eſporre l' aceto che non ſi è gelato ad un freddo più forte, ſi formeranno nuove lamine di ghiaccio che ſeparerete dal rimanente non gelato. Conſervate l' aceto non gelato che ſarà un acido potentiſſimo, e ſi chiama perciò *Aceto concentrato*. La ragione è chiara; perchè l' acido difficilmente ſi gela nel freddo; Onde quelle parti di aceto che ſi gelano ſono flemma; e perciò quello che reſta è un acido sflemmato o concentrato. Col metodo ſteſſo ſi può concentrare il vino, e diverrà più perfetto, e di maggior durata. Queſta concentrazione ſi può fare col gelo artificiale.

LXIV.

Analiſi dell' Aceto.

420. Ponete a diſtillare in una Cucurbita col ſuo Capitello e recipiente dell' aceto, dandogli un fuoco dolce, ſalirà un acqua limpida e leggiera, finchè ſia diminuito di un quarto l' aceto. Mutate Recipiente ed accreſcete il fuoco, continuerà a diſtillare un acqua chiara che ſarà più peſante ed acida della prima, e continuerà finchè due terzi dell' aceto ſia ſvaporato. La materia denſa rimaſa nella Cucurbita ponetela in una Storta e diſtillatela a fuoco per gradi ſino al ſommo; ne uſcirà un acqua limpida molto acida, penetrante e peſante ed in fine un olio fetido e penetrante. Bruciando il carbone che reſta, caverete l' alcali fiſſo. Tutte queſte acque non ſono affatto infiammabili anzi eſtinguono il fuoco; benchè Greoffroy pretenda di aver cavato del liquore infiammabile dall' aceto concentrato.

LXV.

LXV.

Combinar l'Aceto cogli Alcali.

421. Ponete in una Cucurbita di vetro del sal Tartaro puro e ben secco, e versatevi sopra poco a poco del buon aceto distillato, si produrrà un effervescenza, finchè il sal Tartaro sia saturato di aceto. Allora applicate alla Cucurbita un Capitello ed un Recipiente, e distillate a fuoco lento fino a che resti una materia asciutta nella Cucurbita, sopra cui verserete nuovo aceto, e si produrrà nuova effervescenza, indi distillate questo nuovo Aceto; e ciò si continui sopra la materia residua finchè non si produca più effervescenza; Allora è segno che il sal Tartaro è satollo di acido. Quello che resta nel fondo della Cucurbita se si dissecca si chiama *Tartaro regenerato*, nato dall'acido ed alcali insieme combinati che anno prodotto un Sal neutro il quale si può cristallizare. Se nel punto di saturazione non si dissecca interamente il sale nel fondo della Cucurbita, ma si riduce a consistenza di Siroppo, indi si pone la Cucurbita in un luogo fresco, si cristallizerà il Tartaro in forma di barbe di una penna. Collo stesso metodo adoperando l'aceto colle sostanze animali calcinate, come i Coralli, le perle, i granchi &c., si forma il *Sale di Corallo, di perle, e di occhi di granchi*. Se invece di svaporare il liquore vi si mescolasse un alcali fisso ben secco, si unisce questo coll'acido e si precipita al fondo della Cucurbita una polvere bianca, detta *Magistero di Coralli, di Perle, e di Granchi*.

LXVI.

Combinar l'Aceto col Rame.

422. Ponete in un gran Matraccio del Verde-rame polverizato. Versatevi sopra dell'aceto distillato che lo copra quattro dita, e lasciate a calor lento in digestione la materia, movendola di tempo in tempo. L'Aceto acquisterà un color ceruleo assai carico, ed allora lo decanterete, rimettendo nuovo aceto sopra il resto del rame; e ciò continuerete finchè non si tinga più l'aceto; resterà nel fondo del vase una gran quantità di materia non sciolta. Unite questi aceti cerulei, si chiameranno *Tintura di Venere*. Se la Tintura di Venere si svapora ad un blando calore, finchè formi la pellicola, e poi il liquore si ponga in un luogo fresco, si formeranno eleganti Cristalli cerulei, che posti da parte sotto il nome di Cristalli di Venere sono impiegati nella pittura. L'aceto residuo si svapora fino a pellicola, e dà nuovi Cri-

Cristalli come prima. Questi cristalli si scompongono facilmente al fuoco, e si mettono in una Storta a distillare, n'esce prima una flemma insipida, indi un liquore acido, che vien detto *Spirito di Venere*, indi accrescendo molto il fuoco s' innalzano gli acidi più fissi e forti, e resta nella Cornuta una materia nera, che è rame calcinato; perchè posto in un Crociuolo con due parti di tartaro ed una di nitro, si ravviva in rame.

LXVII.

Combinare l'Aceto col Piombo.

423. Ponete in un Capitello di vetro delle lamine sottili di piombo situate in modo che non possano cadere, ed adattate ad una Cucurbita che contenga dell'aceto, il capitello. Distillate questo a lento calore per 12. ore. Alzate dopo il Capitello, e troverete le lamine di piombo coperte di una materia bianca detta *Cerussa*, che la leverete con un piede di lepre. L'aceto caduto nel Recipiente ha in se del piombo sciolto. Le lamine che restano si possono collo stesso metodo ridurre tutte in Cerussa. Ponete la Cerussa polverizzata in un Matraccio, e versatevi sopra 12. o 15. volte tanto aceto destillato, e lasciatelo in digestione per un giorno a fuoco lento; indi decantate e conservate l'aceto, e versate nuovo aceto sopra la materia che resta. Fate svaporare tutti questi aceti raccolti fino a pellicola, e ponete il vaso in un luogo fresco, si formeranno dei Cristalli grigi, che sciolti di nuovo nell'aceto destillato facendo svaporare la dissoluzione, diventeranno più bianchi, e scuri quando di nuovo si cristalizzano. Questo è il *Sale*, o il *Zucchero di Saturno*. Sogliono i Mercanti di Vino abusare di questo Sole, per rendere bevibili i Vini guasti, con pregiudizio grande della Sanità Umana. Si scopre facilmente l' artificio ponendo nel bicchiere di vino un poco di olio di Tartaro per deliquio, o la lisciva di cenere di legno nuovo. Se vi è del Piombo si turberà il Vino; ed il piombo caderà al fondo sotto la forma di un precipitato bianco; perchè l'Acido si unisce all' Alcali. Questo precipitato si chiama *Magistero di Saturno*.

LXVIII.

Fermentazione Putrida.

424. Quasi tutti i Vegetabili possono putrefarsi, e perciò sono soggetti alla fermentazione putrida, nella quale l'Acido muta interamente natura combinandosi con una porzione di terra, e dell' Olio vegetabile; cosicchè perde le proprietà dell' Acido, e acquista quelle dell'

Al-

Alcali divenuto volatile. Quindi tutte le piante che di natura loro contengono un Alcali volatile più prontamente si putrefanno; pel contrario difficilmente si putrefanno quelle Piante, l'Acido delle quali è sensibile, e molto sviluppato. Per produrre nelle Piante la putrefazione basta porre le piante fresche dentro un vaso, e pestarle per qualche tempo, indi lasciarle esposte all'aria; si produrrà un calore che andrà sempre più crescendo, e finalmente perderanno l'odore e il sapore, e diverranno disgustose e simili alle materie animali putrefatte. Se l'erbe sono secche, per putrefarle si taglino in pezzi, e si umettino.

LXIX.

Analisi de' Vegetabili putrefatti.

425. Si pongano le Piante putrefatte a distillare in una Cucurbita di Vetro a fuoco lento, uscirà un liquore limpido e fetido. Continuate finchè si secchi la materia nella Cucurbita. Ponete questa in una Storta dandogli il fuoco per gradi. Saliranno nel Recipiente de' vapori bianchi, ed un liquore simile al primo, e un' Alcali volatile, e un' Olio nero. Il carbone che resta nella Storta bruciato non dà Alcali fisso. Se distillate l'Olio, vi darà un Sal volatile simile a quello degli Animali. Da questa operazione si vede la mutazione che fanno i Vegetanti colla Putrefazione; perchè non danno più ne liquore aromatico, ne Sale essenziale, ne Spirito ardente, ne Alcali fisso.

LXX.

Operazioni sulle Sostanze Animali.

Analisi del Latte.

426. Si pigli per esempio il latte di Vacca recentemente estratto, e si ponga in un vaso di terra largo esponendolo in un luogo di calor temperato. Si formerà in dieci o dodici ore sulla sua superficie una materia densa un poco giallastra, che si chiama *Crema, o Fior di Latte*, che tolta dalla superficie di esso con una mestola bucata, si conservi a parte. Se il Latte forma nuovo Crema, si levi come la prima; e si ponga da parte. Lasciando il residuo latte due o tre giorni, si coagulerà, ed avrà un sapore ed odore acido, e vien detto *Latte quagliato*. Tagliatelo in più pezzi, ponendolo sopra una tela che abbia sotto un vaso; scolerà da esso un liquore biancastro e torbido, che si chiama *Siero*, e resterà il Latte indurito, e questo si dice *Formaggio*.

427. Comunemente i Chimici dicono che il Latte e il Chilo che si fa dopo la digestione de' cibi sono della stessa natura; perchè sono formati: amendue per Emulsione, e se ne cavano gli stessi prodotti. La

La Crema del Latte è la parte butirosa di esso; e perciò liberata dalla parte acquosa si cangia in butiro.

LXXI.

Analisi del Butiro.

428. Ponete in una Storta del Butiro fresco col suo recipiente, e dategli il fuoco per gradi. Uscirà una flemma, che a poco a poco diventerà acida, s'innalzerà poi, accrescendo il fuoco, un'Olio denso come gli Olj grassi, che crescerà in densità, e finalmente sarà tale, che raffreddato nel Recipiente si congelerà, ed in fine salirà di color rosso; continuerà, ma in minor copia, a salire un liquore, assai acido, che si troverà nel Recipiente insieme con un'Olio fluido, ed un Butiro congelato. Rimarrà nella Storta un carbone che dove la toccava sarà di un lustro vivo. Quest' analisi dimostra, che il Butiro è un' Olio che comparisce in forma concreta per l'Acido che contiene, come abbiam detto in altre occasioni.

LXXII.

Analisi del Cacio.

429. Ponete in una Storta del Cacio fresco, e applicandovi il Recipiente distillatelo come il Butiro. Uscirà prima una flemma acidola; indi accrescendo il fuoco un'Olio giallo, Empireumatico, e continuerà la Flemma diventando più acida; infine uscirà un'Olio nero denso, come la Trementina, e molto Empireumatico, e rimarrà nella Cornuta una quantità considerabile di Carbone, che è difficilissimo come quello del Butiro a bruciarsi, e ridursi in cenere.

LXXIII.

Analisi del Siero.

430. Si svaporino a lento fuoco tre bocali di latte, quasi fino alla siccità, indi si distilli nella Storta il rimanente a fuoco per gradi. Uscirà una flemma, uno Spirito Acido di color di cedro, ed un'Olio assai denso. Rimarrà nella Storta un Carbone, che esposto all'aria si umetta. Ponetevi sopra dell' acqua piovana, si farà come una liscivà, che svaporata a metà, e posta in un luogo fresco produrrà de' Cristalli di Sal Marino. Questo carbone seccato e bruciato all'aria facendo liscivà delle sue ceneri, dà un'indizio di Alcali fisso. Contiene

ne dunque ogni Latte tre parti principali, che il Butiro, il Siero, ed il Cacio.

LXXIV.

Analisi del Sangue.

431. Si pigli per esempio del Sangue di Bue, che si svapori al calore dell'acqua bollente per togliersi l'umido. Questo sangue quasi disseccato si ponga in una Storta di Vetro dandogli un fuoco graduato; salirà nel recipiente una Flemma rossastra che ben presto si caricherà di un poco di Alcali volatile. In appresso uscirà un'Olio giallo, indi uno Spirito volatile penetrantissimo, ed un Sal volatile in forma concreta, e in fine un'Olio nero, e denso, come la pece. Rimarrà un Carbone che bruciato non dà Alcali fisso. Se il Sangue di un'Animale senza svaporarlo si lascia stare dentro un vaso aperto, si coagula la parte rossa, e se ne separa una linfa giallastra, in mezzo della quale nuota. Se si analizzano la parte rossa, e la linfa separatamente, danno per distillazione gli stessi principj. L'analisi del Sangue è uno sbozzo dell'analisi di tutto l'animale; perchè siccome il sangue nutrisce tutto il corpo, deve essere un liquore composto di tutti i fluidi necessarj alla Macchina Animale. L'Alcali volatile che se ne ricava è una produzione del fuoco.

LXXV.

Analisi della Carne.

432. Si ponga in un Lambicco un pezzo di carne di Bue magra per distillarla finchè non salga più niente; uscirà in questa prima distillazione una Flemma, il di cui peso sarà la metà di quello della Carne. Resterà nel Lambicco una materia quasi secca, che distillerete dentro una Storta a fuoco nudo. Salirà prima una Flemma carica d'Alcali volatile, in appresso verrà un'Alcali volatile in forma concreta, ed in fine un'Olio denso. Il Carbone che resta nella Storta bruciato e ridotto in cenere, facendone lisciva, darà un poco di Sal marino.

LXXVI.

Analisi delle Ossa.

433. Tagliate in pezzi delle Ossa, levandogli il midollo, si pongano in una Cornuta a distillare a fuoco gagliardo, uscirà prima una Flemma, indi uno Spirito volatile, e un pò di Sal volatile in forma concreta, ed un Olio, che in fine sarà nero. Le ceneri del

Carbone che resta, danno qualche indicio di Alcali fisso.

LXXVII.

Analisi del Grasso degli Animali.

434. Ponete in una Cornuta del grasso di Animale, che ne occupi la metà, e dategli un fuoco per gradi. Uscirà prima una Flemma che odora di grasso, indi acquisterà una acidità; e s' innalzeranno poi alcune gocce di Olio, indi un' Olio che presto si condenserà nel recipiente un poco meno del grasso. Rimarrà poco Carbone nella Storta.

LXXVIII.

Analisi delle Uova.

435. Ponete delle Uova a bollire che diventino dure, e separatene il bianco dal giallo. Tagliate il bianco in piccioli pezzi, e ponetelo in un Lambicco distillandolo a bagnomaria, salirà molta copia di un liquore acquoso insipido, che sarà li nove decimi del bianco dell' Uovo. Finita la distillazione troverete nella Cucurbita i pezzi di bianco, come un Vetro di color rosso, duri, e frangibili. Posti questi nella Cornuta ad un fuoco graduato, salirà prima uno Spirito volatile olioso, indi un Olio giallo, indi del Sal volatile concreto, ed in fine un' Olio nero e denso, e rimarrà del Carbone nella Cornuta.

436. Riducete in piccioli pezzi il giallo dell' Uovo, e fateli arrossire un poco in un vaso di terra al fuoco. Indi postili in una tela, come in un sacco, poneteli al torchio tra due piastre di ferro ben calde, ne caverete una gran quantità di Olio giallo. Quello che resta tra la tela distillandolo come il bianco vi darà gli stessi principj del bianco.

LXXIX.

Analisi della Feccia.

437. Distillate a bagnomaria della Feccia umana, ne caverete un liquore acquoso chiaro ed insipido di odor disgustoso; Rimarrà nella Cucurbita una materia secca, che sarà l' ottava parte della Feccia posta. Ponete questa materia secca in una Storta a fuoco di riverbero, ne caverete uno Spirito, un Sal volatile, ed un' Olio fetido. Rimarrà del Carbone nella Storta. Molte osservazioni ha fatto Homberg in due Memorie dell' Accademia di Parigi per l' anno 1711.

LXXX.

LXXX.

Analisi dell' Urina umana.

438. Distillate dell' Urina a bagnomaria, finchè resti solo la quarantesima parte, 39. parti saranno una Flemma insipida che odora di Urina. La quarantesima parte sarà divenuta rossa carica e quasi nera. Mischiatevi il triplo del suo peso di arena, e ponetela in una Storta a fuoco di riverbero. Dopo un poco di Flemma uscirà uno Spirito volatile, indi un liquor giallo, Olioso, e unito a questo un Sal volatile concreto, e in fine un' Olio fetido. Rimarrà nella Storta un residuo salino e terreo, da cui si può cavare del Sal marino. Se l'Urina prima di distillarla si putrefà, se ne cava una considerabile quantità di Alcali volatile.

LXXXI.

Alcali Volatile.

Sua Rettificazione.

439. Quando si fa l'analisi di qualche sostanza che dà l'Alcali volatile questo Sale per l'ordinario si confonde nel Recipiente cogli altri Principj del misto, che salendo sotto forma di liquori o vapori, sciolgono il Sale, o lo umettano. Per averlo solo e puro si opera così. Ponete insieme in una larga Cucurbita di vetro lo Spirito, il sal volatile, la Flemma e l'Olio, che avrete ricavato da qualunque sostanza atta a dar il Sal volatile. Applicate alla Cucurbita il Capitello ed un Recipiente ben lutati, indi ad un dolce calore di acqua fate la distillazione. Salirà uno Spirito carico di Alcali volatile; ed un Sal volatile in forma concreta che conserverete da parte. Accrescete il calore fino al grado dell' acqua bollente salirà un secondo Spirito volatile meno leggiero del primo, sù di cui nuoterà un' Olio leggiero; e salirà ancora un poco di Sal volatile concreto. Conservate a parte tutto questo, rimarrà nel fondo della Cucurbita un' Olio denso, e fetido. Poneteli di nuovo, levando l'Olio, lo Spirito e 'l Sale montati nella prima distillazione, nella Cucurbita, e distillateli ad un dolcissimo calore finchè comparisca dell' acqua, salirà un Sal volatile più bianco, e più puro del primo, che sarà il Sale Alcali volatile rettificato; e lo porrete in una caraffa ben chiusa. In fondo della Cucurbita rimarrà una Flemma, ed un poco di Olio nuotante.

LXXXII.

Combinare l'Alcali Volatile cogli Acidi, e fare diversi Sali Ammoniaci.

440. Versate a poco a poco sullo Spirito Alcalino, o sul Sale volatile qualunque Acido, si produrrà una effervescenza maggiore, o minore secondo l'Acido. Continuate a versar lo Spirito, finchè non vi sia più effervescenza, nascerà un Sal Neutro mezzo volatile, che cristallizzato si chiama *Sale Ammoniaco*.

441. La maggior parte del Sale Ammoniaco, che viene in Europa, lo portano dall'Egitto. Il modo con cui lo fanno in Egitto è il seguente, secondochè anno riferito all'Accademia di Parigi due suoi corrispondenti, le-Maire, e Granger. Dentro palloni di vetro assai sottili, che anno un collo di 15. o 16. linee, e di diametro un pollice, pongono fino a $\frac{3}{4}$ della loro capacità del fumo de' camini. Si noti che quivi per mancanza di legna, e di carbon fossile, fanno il fuoco di sterco di Bue diseccato; onde il Nerofumo, perchè di materia animale, contiene naturalmente molto Sale Ammoniaco. Il più picciolo de' palloni è capace di dodici libre di Nerofumo, il più grande di cinquanta. Posti questi palloni in una fornace particolare col collo aperto, gli danno il fuoco per gradi adoperando prima della paglia, indi dello sterco di Bue, che aumenta la violenza del fuoco, che si tiene così per 19. ore, indi si aumenta per 15. altre ore. Quando tutta la materia è ben scaldata, lo che accade dopo sei o sette ore di cotta, n'escono de' fumi assai densi, e di cattivo odore, il che continua per 15. ore. Quattro ore dopo comincia a salire il Sale Ammoniaco in forma di fiori bianchi, che si attaccano al collo de' palloni. Questi chiuderebbero l'uscita ad una materia cerulea, che esce fino al fine dell'operazione, se non si avesse l'avvertenza di romper la crosta formata dal Sale Ammoniaco con un bastoncino di ferro. Ventisei libre di Nerofumo, danno per l'ordinario 6. libre di Sale Ammoniaco. Questo, come viene da Egitto, si può depurare sciogliendolo nell'acqua filtrandolo e cristallizzandolo, ed allora si chiama *Fiore di Sale Ammoniaco*.

LXXXIII.

Discomporre il Sale Ammoniaco cogli Acidi.

442. Ponete in una grande Storta picciola porzione di Sale Ammoniaco polverizzato; alla Storta applicherete un gran Recipiente, come per l'Acido Nitroso fumante. Versate pel buco che sta alla parte

parte superiore della Storta, dell' Olio di Vitriolo, o dello Spirito di Nitro, quanto è il Sale Ammoniaco, e chiudete il buco della Storta. Nascerà una effervescenza, e molti vapori bianchi saliranno nel recipiente, che si condenseranno in liquore. Ponete un poco di fuoco sotto la Storta, e continuatelo finchè non distilli più niente. Troverete nel recipiente uno Spirito di Sale se avete adoperato l' Olio di Vitriolo, o una acqua regia, se lo Spirito di Nitro. Rimarrà nella Storta una massa salina, che adoperando l' Olio di Vitriolo, si dice *Sale Ammoniaco segreto di Glaubero*, o *Sale Ammoniaco Nitroso*, se avete adoperato il Nitro.

LXXXIV.

Scomporre il Sale Ammoniaco cogli Alcali fissi.

443. Ponete in una Storta parti uguali di Sale Ammoniaco, e di Tartaro polverizzati, adoperando un gran recipiente. Esponete la Storta ad un fuoco convenevole, salirà prima un po' di Spirito volatile, indi due terzi, o tre quarti della massa di Sale Ammoniaco, di Alcali volatile concreto molto bianco, e bello, che finita l' operazione chiuderete subito in caraffa di cristallo. Rimarrà nel fondo della Storta un Sale quasi cubico che ha le proprietà, e 'l sapore di Sal marino, detto *Sal febrifugo di Silvio*.

444. Questa scomposizione è la contraria di quella del §. precedente. Ivi si scompose, e sciolse l' Acido del Sale Ammoniaco dalla sua base, presentando a questa base un' Acido più potente. Nella presente operazione si presenta all' Acido Ammoniacale un' Alcali fisso, che ha con esso più di affinità dell' Alcali volatile.

LXXXV.

Discomporre il Sale Ammoniaco colle terre assorbenti.

445. Mischiate insieme una parte di Sale Ammoniaco, e tre di calce estinta all'aria polverizzati, indi poneteli subito in una Storta di Vetro fino alla metà, attandovi un gran recipiente con un picciolo buco: usciranno gran quantità di vapori invisibili, che formeranno un liquore nel recipiente. Ponete sotto la Storta un poco di fuoco finchè salga il liquore. Levato il fuoco, ponete con cautela il liquore del recipiente in una caraffa, che chiuderete bene guardandovi dal suo vapore. Questo si chiama *Spirito volatile di Sale Ammoniaco*. Rimarrà nel fondo della Storta una massa bianca composta di Calce, e di Acido Ammoniacale, detta *Sale Ammoniaco fisso*.

LXXXVI.

LXXXVI.

Combinare l'Alcali volatili colle Materie Oliose.

446. Mischiare parti uguali di Sale Ammoniaco e Tartaro polverizzati, e poneteli in una Cucurbita, versandovi sopra Spirito di Vino finchè li copra mezzo dito. Movete il tutto con una Spatula di legno, indi adattandovi un Capitello, ed un recipiente, distillateli ad arena: s' innalzerà un Sal volatile nel Capitello, indi scenderà nel recipiente lo Spirito di Vino portando seco porzione del Sal volatile. Finita la operazione, levato il Sal volatile dal Capitello, pestatelo subito mettetelo in una cucurbita, e ponetevi sù ciascuna oncia un grosso e mezzo di Olio essenziale di una o più sorte di piante aromatiche, movendo il tutto, acciocchè s' incorpori l' Olio. Indi dategli un fuoco lento dopo adattato alla Cucurbita un recipiente. Tutto il Sal volatile s' innalzerà, e si attaccherà al Capitello. Finita l' operazione ponete questo Sale, che avrà l' odore aromatico, dentro una bottiglia ben chiusa col titolo di *Sale Aromatico Olioso*.

C A P O XIII.

Dei Vulcani, e Terremoti.

447. I Due più considerabili effetti, che osserviamo prodotti nelle viscere della terra sono le Montagne, che gettano fuoco, dette perciò *Vulcani*, e alcune improvvise scosse, che accadono nella terra, e vengono chiamate *Terremoti*. Dei Vulcani abbiamo tragli Antichi Strabone fiorito nel secolo primo della nostra Era, nel fine del Regno d' Augusto, e nel principio di Tiberio, nato in Amasia Città del Ponto, benchè oriundo dall' Isola di Creta, che fa menzione del Vesuvio, e della Solfatara nella sua Geografia stampata colle note di Casaubono in Amsterdam nel 1707. Pomponio Mela a questo contemporaneo, che visse sotto Tiberio, nato nella Provincia Betica di Spagna nei suoi tre libri della Cosmografia, ovvero *de situ Orbis* stampati colle note d' Abramo Gronovio a Leiden nel 1722. Cajo Plinio Secondo Veronese nato a tempo di Tiberio nei 37. libri della Storia naturale dedicati a Tito Vespasiano, e ristampati colle note di Giovanni Arduino, in tre volumi in foglio a Parigi nel 1724. Annejo Seneca di Cordova in Ispagna, che fu Precettore di Nerone, nelle sue Questioni naturali, ed alcuni altri. Tra i Moderni poi oltre varie dissertazioni negli Atti, e Memorie dell' Accademie, abbiamo Camillo Pellegrini nelle dissertazioni della Campagna Felice. Alfonso Bo-

Borelli nella sua celebre dissertazione *de incendio Ætnæ*; Bernardo Varenio nella Parte assoluta della Geografia lib. 1. c. 10. prop. 5. e il Sig. Francesco Serao Segretario dell' Accademia Napoletana, nel *Commentarius de Vesuvii conflagratione anni* 1737. Italiano, e Latino stampato in Napoli nel 1738. ove accuratemente descrive il Vesuvio, ed i Fenomeni più singolari del suo Incendio; con renderne la più adequata ragione di ciascheduno. A queste si può aggiungere, benchè di molto inferiore, la mia Storia, e fenomeni del Vesuvio stampata in Napoli nel 1755. in quarto, o la stessa tradotta in Francese dall' Abbate Peiton con nuove mie aggiunte, e stampata a Parigi in 8. nel 1760., o la stessa ristampata in Napoli in Italiano nel 1768. coll' aggiunta delle ultime lave fino a tal tempo; o la stessa tradotta in Francese, e stampata in Napoli con altre aggiunte nel 1771. in ottavo.

448. Le più celebri Montagne di fuoco sono le seguenti. 1. Il Monte Etna, detto ancora Gibel nella Sicilia. 2. Il Monte Vesuvio vicino a Napoli. 3. Il Monte Ecla in Islanda, che non è meno furioso dell'Etna, e dove il fuoco sotterraneo non trovando esito, spesse volte, fa muggire alcune parti del monte, e produrre delle voci lamentevoli. Prima di parlare di queste tre che sono le più celebri Montagne di fuoco, daremo una breve idea di tutte quelle, che sono state, o attualmente sono nelle quattro Parti del Mondo. In *Europa* Oltre il monte Etna, o Gibel in Sicilia, e 'l monte Vesuvio, o Vesbio nella Campania vicino a Napoli vi è il Monte Ecla nell' Isola Tule o Islanda, ed il monte vicino Apollonia nella Dalmazia, e le sette Isole a Tramontana della Sicilia dette dagli antichi *Vulcaniæ*, tra quali è celebre Stromboli che getta fuoco quasi continuo, e l' Isola di Lipari. E' uscita in questo anno 1776. l'opera del Cavaliere Hamilton Ministro quì Plenipotenziano della gran Brettagna, che dopo molte osservazioni fatte indefessamente da esso per tutti i contorni di Napoli fino a 25. miglia di distanza in giro, dimonstra, e con varie tavole colla loro spiegazione esservi stati antichissimamente molti Vulcani in tutti questi Territorj, che hanno arso come il Vesuvio, comparendo ciò evidentemente da' vestigj di fuoco, che si veggono abbondantissimi in tutto questo contorno, oltre gli antichi monumenti che chiamano questo tratto *campi Phlegrei*. L' opera è certamente degna dell' autore. In *Africa* vi è il Monte, o piuttosto la Spelonca Beniguazeval nel Regno di Fez, che di continuo butta fumo, e qualche volta del fuoco. L' Isola del Fuoco vicino a Capo Verde, che quasi tutta è un monte che di continuo getta fuoco, scagliando ceneri, e pietre da pertutto; cosicchè i Portoghesi non anno potuto stabilirvi un fisso domicilio. Nelle Isole Canarie il Pico di Teneriffa, o Teida, una delle più alte montagne della Terra, che di continuo getta fuoco, ceneri, e grandissimi sassi, e dalla parte Australe torrenti di mate-

materia sulfurea, che si gela in mezzo alle nevi. In *Asia*; principalmente nelle Isole dell'Oceano Indiano; il Monte Albours, che è dopo il Monte Tauro, il di cui vertice fuma di continuo, e di tanto in tanto getta fiamme, ceneri, e pietre. Il Vulcano dell' Isola Ternate, che l'occupa tutta, avendo sette leghe di giro, ed è altissimo; getta sassi come pomici. Il Monte in una delle Isole Maurizie settanta leghe lontano dalle Isole Molucche, che getta fuoco come quello di Ternate, e spesso scuote la Terra. Il Monte nell' Isola Sorea, che è una delle Molucche, ora abbandonata perchè nel *1693.*, gettò tanta copia di bitume e materia infiammabile, che si formò un Lago ardente. Nel Regno del Giappone nell'Isole adjacenti, e le Filippine vi sono molti Monti di fuoco. Il Monte nell' Isola di Giava poco discosto dalla Città di Panacura, che cominciò a gettar fuoco, solfo e bitume nel *1586.*, cosicchè in tre giorni uccise 10000. Uomini. Il Monte Gounapi nell'Isola Banda, che dopo aver gettato fiamme per 12. anni, nel *1586.* si aprì nella cima, gettando gran sassi, e gran copia di Solfo acceso. Il Monte Balalvano nell' Isola Sumatra. Alcuni Monti alla spiaggia Orientale del fiume Tenisca ne' Tingesi. Il Monte nella nuova Guinea, e forse altri non ancora ben' osservati. Nell'*America* principalmente ne' Monti del Perù e del Messico. Di questa specie è il Monte Solfureo vicino la Città di Axequipa nel Regno del Perù distante *90.* leghe da Lima, che produce frequenti Terremoti in questo Regno, così è abbondante di fuoco. Il Monte nella Valle Malahallò 50. leghe lontano dalla Città di Quito, e 'l Monte vicino Carrapa, ed altri a noi ignoti nel Regno del Perù. I Monti Cotopaxi, e Pichincha nello stesso Regno descritti da Bouguer nelle Memorie di Parigi del *1744.* e da Condamine nel Viaggio all' Equatore stampate in tre Tomi in *4.* a Parigi nel *1742.* che fu testimonio di un' incendio del Monte Cotopazi. Il Monte nella Provincia Nicaragua 35. leghe lontano dalla Città di Leone. Il Monte Popochampeche, e Popocatepec nel Regno del Messico, che ha una voragine di giro quasi una lega sulla cima. I Monti Sulfurei nell' Isole Guadalupa, Terzera, e nelle Isole Acore. Molti altri monti ancora si trovano nel giogo de' Monti detti *le Cordillere* nel Regno del Perù. Siccome &c.

449. Il *Monte Ecla* nell' Islanda, o ultima Tule nota agli antichi sta tra molte altre montagne, che quasi tutta l'Isola compongono, la di cui lunghezza è *130.* e la larghezza *76.* leghe, situata al Cerchio Polare, cosicchè per due mesi il Sole non tramonta perfettamente. Questo Monte sebbene quasi sempre coperto di nevi; getta di continuo fiamma, ceneri, e pomici; cosicchè gli abitanti sono obbligati di starne almeno sei leghe lontani. Spesso anche getta dell' acque bollenti, che pigliano fuoco, e perciò devono contenere o Petrolio, o

Na-

Nasta, che sole ardono nell' acqua. Olao Magno ch' espone molti de' suoi incendj, asserisce che quello del 1568. produsse un terribile Terremoto, cosicchè il Mare si ritirò due miglia lontano dall' Isola, Dithmar Bleffken stampò l'istoria delle violente eruzioni dell' Ecla.

450. Il *Monte Etna* nella Sicilia conosciuto dagli antichi, e dagli Arabi sotto nome di *Gibel*, che significa *Monte*, arse fino dagli antichissimi tempi, e giace nella Sicilia, la di cui lunghezza è 60. leghe la larghezza 40. Quattro leghe distante da Catania sorge il Monte Etna alto dal mare tre miglia, di declività 30. miglia, e il circuito della sua base è quasi 100. miglia. La sua declività è piena di materia vetrificata da per tutto, di arena, di cenere, e di grandissimi sassi gettati dalla voragine. Vi sono ancora nella declività molti monti non inferiori al Vesuvio, che anticamente anno gettato come la cima del detto Monte. La voragine della cima aveva nel 1669. tre miglia di circuito secondo riferisce Bottoni nella sua Pirologia. D. Domenico Cirillo, che nel 1766. salì questo Monte nel mese di Giugno, osservò che a' piedi del Monte era il Termometro a gradi 22. di Reamur, e sulla cima era a 4. gradi; cosicchè deve essere un Monte altissimo. Il numero degl' incendj, de' quali abbiamo memoria, è di 30. Il primo dalla creazione del Mondo è l'anno 3525. Il primo dopo l'Era Cristiana è l' anno 1175. e l' ultimo fu nel 1755. Molti anno scritto del Monte Etna, e suoi incendj. Il migliore è Tommaso Fazelli Domenicano di Sicilia nelle due Decadi delle Case di Sicilia stampate a Palermo nel 1560.; Gio. Alfonso Borelli dell' incendio dell' Etna nel 1669., Domenico Bottoni nella sua Pirologia, e Topografia dell' Etna, e nella Storia de' suoi Incendj, che è un libro rarissimo stampato nel 1692.; e Giuseppe Ricupero Pastore Etneo nel discorso Storico dell' acque gettate dall' Etna nell' 1755. stampato lo stesso anno

451. Giace il Vesuvio nella Campagna Felice all' Oriente della Città di Napoli, quasi 8. miglia da essa lontano, e staccato dal Monte Apennino, il di cui giogo continuato divide per mezzo l' Italia secondo la sua lunghezza. Dalla parte di Oriente è cinto per metà come da un' Anfiteatro di due *montagne* dette *di Somma*, e *di Ottajano*, restando libera verso Napoli la faccia del Vesuvio, e non vedendosi che porzione di Somma. Il vallone che divide il Vesuvio da Somma ed Ottajano, è lungo piedi 18428. e largo 2220. piedi Parigini. L' altezza di Somma è quasi come quella del Vesuvio, ma un poco più picciola è quella di Ottajano. Il giro del solo Vesuvio nella sua base che appoggia al vallone è piedi di Parigi 36856. cioè quasi di sei miglia e mezzo; il giro delle trè montagne, Vesuvio, Somma, ed Ottajano è 24. miglia. L' altezza perpendicolare relativa del Vesuvio fino alla Valle è piedi Parigini 743. L' altezza assoluta di esso fino

al mare è di piedi 1677. Quella parte della Valle, che riguarda Ottajano, si chiama l'*Atrio del Cavallo*; la parte della declività che riguarda Napoli è tutta continuata senza alcun ripiano fino a' sottoposti Territorj. La declività è tutta composta di più palmi di arena, di lapilli e pietre bruciate, sotto le quali in molti luoghi ritrovasi la materia vitrificata, che ha gettato il Monte dalla cima, o da' suoi lati, ed è di un colore grigio oscuro, e si chiama *Lava*. I Territorj sottoposti fino al mare sono, oltre l'arena, ripieni di moltissime lave parte esteriori, parte ricoperte di arena scesa dalla montagna colle acque piovane. Il tratto dei Territorj ricoperti di Lave si estende in lunghezza più di otto miglia, cioè dalla Real Villa di Portici, quattro miglia lontano da Napoli, fino a Torre dell'Annunziata. Queste lave sono tutte di materia vitrificata, o interamente, o più della metà, se si eccettua la prima lava a noi nota che fu nel 79. dell' Era Cristiana, e ricoprì la Città di Ercolano di arena e cenere, che ora ammassata forma come un tufo, e quella della Città di Pompei, che fu di lapilli; e la lava del 1631. che parte fù di materia vitrificata, e parte di arena, cenere, e grossi sassi, portati poco dopo l'eruzione dalle dirotte acque piovane in più luoghi de' Territorj sottoposti; e principalmente a S. Giovanni a Cremano, oggi S. Jorio, ove si trova la cenere e l'arena ammassata sotto terra alla profondità di 25. fino a 40. palmi Napoletani; cosicchè tutto il piano sotto al Vesuvio si trova inalzato dall'antico piano per le lave di materia vitrificata e di arena e cenere 20. 30. 40. e sopra Ercolano fino a 60. palmi Napoletani. Quindi il Vesuvio presentemente comparisce meno alto di quello che gli antichi lo descrissero, come Giorgio Agricola che lo paragona al Monte Atlante di Africa. Negli anni dal 1749. fino al 1753. facile era lo scendere dalla cima del Vesuvio fino al piano della vasta cavità interiore, dove da un fianco si vede la profonda voragine, dove è il fuoco perenne. Essendo moltissime volte sceso in questa vasta cavità, e soggiornato interi giorni là dentro, ho avuto il campo di misurarne l'estensione. L'orlo superiore della cima del Vesuvio è di pochi piedi di larghezza, e scendendo nella interiore cavità del Monte, vi era un'altezza di 100. piedi. Il giro di questa cavità interiore, e ancora quello dell'orlo del Vesuvio era di piedi 5624. Da un lato di questo piano interiore verso Ottajano vi era nel 1752. la gran Voragine di fuoco, intorno alla quale poteva girarsi, e 'l suo circuito era di 1500. piedi, e la profondità di più di 500., avendo una figura Conica colla sua base al di sopra. Fa un grande strepito il fumo dentro l'interiore voragine, e sale con grand' impeto, come tanti nuvoloni neri e densissimi, che si diriggono perpendicolarmente in alto finchè arrivati ad una considerabile altezza nell'aria si espandono verso la cima, e formano come un Pino, ed allora se il fumo seco porta de' sassi infocati, e liquefatti, si vedono distin-

distintamente ricadere nella Voragine, o nel piano. Questo fumo ha un' odore penetrantissimo di Zolfo, ed è assai suffocante.

452. Descritto il Vesuvio daremo un saggio I. Delle materie diverse, chè caccia II. Indi de' fenomeni più particolari, e del numero delle Eruzioni. III. E in fine daremo un saggio delle cause che producono i Fenomeni. Quanto al *primo* le materie del Vesuvio o sono naturali, o alterate dal fuoco, o da esso prodotte. Le *materie naturali*, che più volte ho avuto occasione di vedere dal 1749. fino al 1754., scendendo nel Cratere interiore, sono diversi strati di pietre di grandezze diverse, e di colore o fosco, o bianchissimo, piene di fuori e al di dentro di particelle brillanti di mica e di talco. Queste non erano materia vitrificata dal fuoco; perchè toccate coll' acqua forte, si produceva una effervescenza in quel luogo; lo che indica ch' erano pietre calcarie, e perciò naturali. Contenevano bensì una materia vitrificabile, perchè toccate in molti luoghi coll' acqua forte non fermentavano. In altri luoghi del Monte ho trovati de' strati di arena, e terra rossa naturali. Entrando dentro le viscere del Monte per alcune aperture, dove non era il fuoco; ma solo calore, facendomi calare ligato con funi, ho veduto più volte esterminate masse di pietra biscottate; cosicchè si vedeva evidentemente, che la materia vitrificabile dalla violenza del fuoco era tutta scolata nell' interiore della Voragine.

453. Le materie mutate o di nuovo prodotte dal fuoco sono le seguenti. Il Fumo, la Cenere, l' Arena, i Lapilli, o Pomici bislunghe, picciole e leggiere.; le Piriti ottoedre, la spuma che è di tre sorte, cioè pesante, leggiera, e leggerissima, una materia spongosa, biancastra e salina, alcune concrezioni belle, e simili alle Marcasite, il Talco, la Mica, alcune pietre di diverse grandezze, simili a' Selci, che lustrate acquistano il colore di Marmi diversi, e questo tutto la violenza del fuoco spinge ad una altezza considerabile fuori della Voragine quasi di continuo il Vesuvio, ma principalmente in tempo della Eruzione. Oltre questa materia gettata in aria assai considerabili sono i torrenti di materia infocata, che escono di tanto in tanto dal Vesuvio, o dalla sua cima, o dalla sua declività quando si apre. Questi torrenti chiamati *Lave* sono di due specie, i primi sono di una materia perfettamente, o mezzo vitrificata, che scorre come un Metallo liquefatto giù per li Territorj a diverse altezze da terra fino a 30. piedi, portando nella sua superficie diverse Spume come quelle del Ferro; o sono di una materia simile all' arena infocata, e di colore rossigno, e tenace come un mattone. Quando questa materia si è raffreddata, produce nelle grotte che lascia, come delle Stalagmiti, del Sale, e del Lichen.

454. Il fumo che esce dalla Voragine in gran copia, e di continuo, è suffocantissimo stringendo in un momento le fauci, come sa-

 rebbe

rebbe l' Acido Vitriolico, o un' Acido Sulfureo, esaltato. Il fumo che esce da più luoghi della Lava, quando si è dispersa per le campagne, è vaporoso, blandissimo, e che conforta il petto, e la testa forse perchè unito colle parti delle piante che si abbruciano nello scorrere della Lava per le Campagne; perciò questo fumo sopra i torrenti si suol chiamare comunemente *Fumeta*, a differenza della *Mofeta*. Quando le Lave che stanno per più mesi calde sulle Campagne, anno perduto quel gran vigore di fuoco, si crepano in più luoghi, e da questi esce in certi tempi un' alito invisibile, che occupa immediatamente il respiro, e fa cadere tramortito chi incautamente si cala troppo vicino alla Lava; questo alito invisibile si chiama *Mofeta*. Di queste se ne trovano molte dopo qualche eruzione non solo sopra le Lave, ma ancora nelle grotte sotterranee, e ne' pozzi, ed allora rendono l' acqua alquanto acida; il che proverebbe che la Mofeta consiste in un Acido penetrantissimo sulfureo sprigionato da tutte le altre parti eterogenee. Questa conghiettura non si può verificare perfettamente, che con pericolo della vita. Quello che è sicuro, è la differenza che passa trà 'l fumo della Voragine, quello delle Lave, e 'l fumo invisibile delle Mofete. A questi tre fumi deve aggiugnersi il fumo visibile della *Grotta del Cane*, che sta dentro una collinetta al Lago di Agnano. Questo fumo sorge dentro la Grotta da un' angolo di essa continuamente alla sola altezza di un palmo, o poco più. E' un fumo vaporoso, pesantissimo; di modo che smosso colla mano si alza anche all' altezza di due palmi, ma poi di nuovo da se ritorna a disporsi orizzontalmente all' altezza consueta. Posto il Termometro in questo vapore si bagna tutto di acqua, ed il Mercurio discende un poco, ma nel Barometro niente cala, e niente si alza. Mi son posto più volte per qualche minuto col capo in questo vapore, che mi vellicava le fauci, e aveva un sapore Vitriolico e suffocante, ma blandamente operava, producendo in me un' ansietà di petto, una lassezza di tutto il corpo, cosicchè blandamente mi avrebbe ucciso, se non era ajutato.

455. L' Arena del Vesuvio copre tutta la sua declività, il Vallone, e le Campagne sottoposte. Guardata con una Lente mediocre vi si vedono de' grani neri, come di Bitume abbruciato, ed altri di colore di Petrolio, ed altri bianchi come Sale, e in gran copia grani abbruciati di color fosco, e crivellati di buchi.

456. La Spuma se è gettata dalla Voragine, o galleggia sulla Lava, per l' ordinario è assai pesante, quantunque spongosa; è simile alla Spuma di Ferro; spesso però ancora se ne trova di leggiera; e sopra l' ultima materia della Lava quando sta in fine di uscire dal Vesuvio, se ne trova di leggerissima, che ha un color nero, è molto lucida, e somigliantissima a quella che produce un pezzo di Bitume,

o di

o di Zucchero, o di gomma di olivo posto sopra una lastra di ferro infocata; cosicchè io credo che siano la parte più pura del Vesuviano Bitume.

457. Le Piriti ottoedre scagliate in alto dal Vesuvio sono tanti Prismi a otto facce, due opposte di dieci punti di linea, due altre otto, due altre di sette, e due altre di quattro punti di linea Parigina. Misurando gli angoli dell'Ottogono, se ne trovano due di gradi 136. due di gradi 134. e quattro di gradi 135. cosicchè raddoppiando questi angoli vengono a fare tutti insieme gradi 1080., quanta appunto è la somma degli angoli dell'Ottogono.

458. Il Sale nativo del Vesuvio è assai volatile, ed è un prodotto dell' Alcali volatile coll'Acido sulfureo uniti, onde si accosta molto al Sale Ammoniaco, ma non raffredda l'acqua come questo, nè dà un'odore urinoso. Più del Sale nativo si accosta all'Ammoniaco quel Sale di color bianco, che vien prodotto sulla superficie delle Lave, in que'luoghi principalmente dove si spaccano; perchè contiene il Sale urinoso delle Campagne, e perciò questo lo chiamo *Sale artificiale*.

459. Le Selci di grandezze diverse gettate in alto dalla Voragine Vesuviana se si tagliano in lamine e si puliscono, imitano moltissimo i Marmi naturali variegati, ma per lo più di colore oscuro, quantunque ve ne siano di quelli, che puliti imitano la Porcellana bianchissima, altri la pietra Lumachella, altri l'Alabastro, altri il Pardiglio, altri il Verde antico, altri il Porfido &c. Si trovano inoltre alcune Selci, che spaccate contengono dentro una cavità con bellissime Cristallizzasioni, alcune delle quali imitano i diamanti, altre i Smeraldi, altre i Topazj, altre i rubini, altre l'Ametisto &c., ma però queste cristallizzasioni sono assai fragili, e non ammettono pulitura; quantunque alcuni credano che veramente possano pulirsi, ed imitare le gemme naturali. L'origine di queste cristallizasioni non è difficile il ritrovarla, se si concepisca che per mezzo del fuoco possano unirsi insieme più parti omogenee vitrescibili con qualche tintura metallica per dargli i colori diversi. Così nelle fornaci di calce si trovano, dopo finito il fuoco, varie bellissime cristallizzasioni prodotte dalla materia vitrescibile che sempre contengono le pietre calcarie.

460. I Torrenti comunemente detti *Lave*, escono o dalla cima, o declività del Vesuvio che si apre in qualche luogo, e caccia fuori, o un torrente di materia densa e vitrificata di colore oscuro, che raffreddata pare una pietra; o torrente di materia biscottata, e mezzo calcinata, come un mattone. Nella prima eruzione, che fu del 79. dell'Era Cristiana, e nella Lava del 1632. non si vede altro che arena e cenere, le quali formano una specie di Tufo all'altezza di 60. e 80. palmi sopra Ercolano; così sono quella del 79., e a S. Jorio quella del 1632.. Ma queste Lave di arena e cenere non credo che possano esser

ler discese come torrenti di arena infocata dal Vesuvio; ma piuttosto suppongo che venendo le piogge in tempo dell' Eruzione, e scendendo dal Vesuvio ne' piani sottoposti abbiano seco portate le arene, e le ceneri ancora cocenti. Quindi si vedono gli ampj corridori del Teatro d' Ercolano ripieni di questa Lava fino al volto superiore. Il Torrente di materia vitrificata ha sempre due moti tra di loro distinti. Il primo è il *moto progressivo*, che nasce dalla declività delle campagne sottoposte al Vesuvio. Il secondo *moto* che anno i Torrenti è quello *di effervescenza*, per cui, quando giungono i Torrenti nel piano, si gonfiano, e diventano le parti superiori di esso più spongose delle inferiori; quantunque tutto il Torrente raffreddato comparisca una pietra di colore oscuro. Questo moto di effervescenza non si esercita, quando la Lava per la propria gravità discende pel declive, forse perchè non hà tempo di fermentare; ma solamente si manifesta, quando sta in un piano Orizzontale.

461. La seconda cosa da considerarsi sul Vesuvio sono i Fenomeni più considerabili. Questi, oltre quelli già notati nelle Lave, sono il densissimo fumo, che quasi di continuo esce dalla Voragine sotto specie di una nuvola nerissima e densa, che alzandosi dritta ad una sensibile altezza, indi si espande a guisa di un pino, o se è portato il fumo dal vento Levante, si estende cinque o sei miglia distante fino a Miseno, che gli sta in faccia. E' così denso, che, principalmente nell' Eruzioni, forma de' Circoli in aria di figura ovale, o rotonda di diametro visibile due palmi che durano un quarto e fino a tre quarti di ora. Il secondo Fenomeno sono quelle fulgurazioni o Saette, che compariscono dentro il fumo, e dal volgo si chiamano *Ferilli*, in tempo dell' eruzioni. Queste essendo simili alle Saette si spiegano nella stessa maniera di esse. Contenendo le Nuvole del fumo una quantità di Solfo, sono corpi elettrici per natura, o per eccesso secondo la frase di Franklin. Se a queste Nubi gravide di elattricità si accostino delle altre elettriche per difetto, o piene di soli vapori, scaricano improvisamente l' elettricità delle prime, come si scarica coll' arco di metallo che fa da Conduttore, l' elettricità racchiusa nella boccia di Leyden, ed ecco la saetta, o il Ferillo. Il terzo Fenomeno è quello che si osserva nelle Lave, quando incontrano qualche casa, o gran sasso. Quantunque camminino con sensibile velocità, si fermano discosto dalla Casa alquanti palmi, e piegano a destra, ed a sinistra senza toccarla, continuando il loro moto progressivo, e circondandola tutta senza toccarla. Ciò facilmente si concepisce; perchè mandando le Lave continui, e densi effluvj, accompagnati da un estremo calore; attesochè alla distanza di cinque palmi dal torrente nel Termometro di Reaumur il Mercurio da gradi 12; sale in poco tempo fino a 21. Quando le lave incontrano un muro, o altro corpo solido, si raduna in gran copia

più in questo spazio, e fa il fuoco una resistenza sensibile al torrente che scende, e questo devia lateralmente intorno alla Casa, dividendosi in due rami, ove non trova questa resistenza. Che se il torrente trova qualche porta chiusa al muro, infocando a poco a poco il Legno della medesima, a passi lenti ad essa si accosta, la brucia, ed entra nella Casa; perchè allora gli Effluvj caldi si esercitano tutti a bruciare la porta. Così nel formare i Termometri si scalda la palla de' medesimi al fuoco, indi s' immerge la punta del cannello nel Mercurio, o Spirito di Vino, che tosto entra per mezzo pollice, o un pollice nel cannello, ma tosto viene ributtato dalla violenza del fuoco interiore indi torna di nuovo a rientrare; e poi viene rispinto, e dopo molte reciprocazioni diminuito il calore interno, entra il Mercurio fino nella palla.

462. Tra' Fenomeni del Vesuvio deve ancora computarsi il numero delle Lave uscite fino al tempo presente. Il primo incendio fu nell' anno 79. dell' Era Cristiana, e viene descritto da Plinio il giovane nel Lib. VI., Lettera 16. e 20. ove descrive ciò che allora si vide, e la morte di Plinio il Vecchio suo Zio che vi perì affogato dal fumo. Descrive che dal Monte uscirono vastissime fiamme, ceneri, pomici, e pietre, ed il fumo che giunse fino a Miseno distante da Napoli sei miglia, e con esso cadde ancora ivi della cenere. Coerentemente a questa descrizione si è trovata la Lava di arena e cenere, che coprì in quel tempo Ercolano, e una quantità di Lapillo, che coprì Pompei. Secondo gli antichi Storici pare che questa non fosse la prima eruzione, sebbene ne anche in que' tempi vi fosse alcun monumento di eruzione accaduta. Diodoro di Sicilia fiorito 25. anni prima dell' Era di Cristo nella sua *Biblioteca Storica Lib. IV. num.* 21. descrivendo il Viaggio di Ercole nelle Coste d' Italia, dice che scese nella spiaggia di Cuma chiamata a suoi tempi *Campo Flegreo*, da un colle, che a simiglianza dell' Etna aveva ne' tempi antichi gettato fiamme, ed ora si chiama Vesuvio, che ancora conserva molti vestigj di abbruciamento. Dagli stessi vestigj di fuoco conghietturò Strabone, che fiorì 17. anni prima dell' Era Cristiana nel Lib. V. della sua Geografia, e Marco Vitruvio Pollione, che fiorì 15. anni prima di Gesù Cristo nel suo Lib. II. Cap. 9. dell' Architettura, che il Vesuvio avesse gettato fuoco ne' tempi trasandati, come ancora, oltre i vestigj del fuoco che viddero in esso, vi era di ciò una costante tradizione. Compresa la prima eruzione a tempo di Tito, si numerano fino al 1776. Eruzioni 30, tra le quali la più celebre fu quella del 1631. in cui uscirono molte Lave di pietra, che occuparono gran quantità di Territorj sotto il Vesuvio, ed inoltre per le piogge dirotte che furono, scese dal Vallone, trasportata dall'acqua, una quantità di arena e cenere, che occupò molte altre campagne all' altezza di 21. fino a 40. piedi.

463.

463. Intorno alla spiegazione del fuoco, e fenomeni de' Vulcani, questi debbono certamente ripeterfi non da un fuoco attuale, che fosse nelle loro viscere; perchè avrebbero arso dal principio del Mondo; ma da un *fuoco* dirò *potenziale*; cioè dalla disposizione che anno le materie componenti i Vulcani di fermentare, e produrre prima del calore, indi un fuoco attuale, e siccome l'esperienza dimostra che i Vulcani sono abbondantissimi di Zolfo, di Bitume, ed altre materie infiammabili, e quantità di particelle di ferro; così probabilmente da queste cause unite che producono, come insegna l'esperienza, una effervescenza, deve principalmente ripeterfi il primo calore, e fuoco de' Vulcani, e perciò la prima Eruzione. Formato il fuoco attuale e sbalzando in aria la cima de' Vulcani, non è difficile lo spiegare la continuazione del fuoco in essi. Imperciocchè trovando il fuoco attuale in essi continua materia da bruciare, ed aggiugnendosi l'azione dell'aria, e del Sole, che possono dopo la prima Eruzione penetrare le viscere del Vulcano, ed aggiugnendosi l'azione dell'acqua piovana, che scioglie, ed impasta le minime parti del Vulcano, è facile il concepire come possa il fuoco ne' Vulcani durare per molti anni. Molte sono le materie che insieme unite, ed impastate coll'acqua possono produrre una effervescenza caldissima, ma sono sufficienti, secondo l'esperienza di Lemeri il Vecchio, le parti sulfuree unite colla limatura di ferro, le quali poste dentro terra producono in poche ore un picciolo Vulcano.

464. Compiuta la breve storia del Vesuvio, gioverà dare una idea di quella Provincia del Regno di Napoli detta *Campagna Felice*, dove si veggono da pertutto evidenti vestigi di fuoco, che consiste in strati di Lapillo, e Pomici, in acque minerali e termali, nella Solfatara, e nel Vesuvio. Quindi meritamente Polibio che scrisse 150. anni avanti l'Era Cristiana nella sua Storia, descrivendo i principali popoli, che abitavano la Campania, e le loro Città, cioè Capoa, Sessa, Cuma, Pozzuoli, Napoli, Nocera, e Nola, dice, che queste campagne sono state dagli antichi chiamate *Campi Flegrei*, e Diodoro di Sicilia, che visse sotto Giulio Cesare ed Augusto nella sua Biblioteca Storica descrivendo l'arrivo di Ercole in Italia, dice che il campo intorno a Cuma fu chiamato *Flegreo* dal colle detto Vesuvio, che anticamente a guisa dell'Etna gettava fuoco.

465. Vicino a Sessa vi è un monte con due vertici piani, in cui, e ne' suoi contorni si trovano da pertutto sassi abbruciati; materia vitrificata, e strati di pomici, di lapillo, e di cenere; e gli stessi vestigj si trovano da Sessa venendo a Capoa, e da Capoa venendo a Napoli, che è 16. miglia distante. In tutti i contorni del Vesuvio a Ercolano, a Pompei, a Nocera, e Nola si vede lo stesso. Dopo Pompei andando a Castell'a Mare, che è nell'angolo del Golfo di Napoli, si vedono quivi cinque acque minerali, delle quali ha parlato Raimon-

mondo de Majo nel Trattato stampato di nuovo nel 1766. La prima acqua che è rossa, contiene Alume, e Croco di ferro. La seconda è un' acqua acidola. La terza contiene Croco di Marte ed un' Alcali volatile. La quarta contiene del Zolfo. La quinta un sale neutro, e forse selenitico. Tornando in dietro da Castell'a Mare verso Napoli, alla spiaggia del mare detta il *Granatello* sotto Portici si vede in certi tempi nuotare sulla superficie dell'acqua il Petrolio, il di cui grato odore si sente ben da lontano. Venendo a Napoli al lido di S. Lucia vi è l'acqua sulfurea, che ha un'odore sulfureo ed un sapore acidulo gratissimo, e appena raccolta in un bicchiere manda fuori infinite ampolle per un'ora continua. Proseguendo il lido, quasi in faccia al Castello dell' Uovo sotto una collina di tufo detta *Pizzofalcone* sorge un' *acqua* che si chiama *ferrata*, ed ha un sapore astringente e tinge di una specie di ruggine i sassi, da' quali sorge; cosicchè pare che contenga un'Ocra di ferro. Uscendo da Napoli, e diriggendosi verso Posilipo, passata la *grotta* detta *di Pozzuoli* incavata in un monte di tufo da Coccejo Architetto, due miglia lontano da essa dentro terra vi è a man dritta della strada il Lago di Agnano, le di cui acque sebbene fredde, bollono in più luoghi; quivi è la grotta del Cane già descritta. Andando a mano sinistra, che corrisponde sotto la Solfatara, sorge un'acqua termale sulfurea bollente detta comunemente l' *acqua de' Pisciarelli*. Tornando nella strada maestra si arriva alla Solfatara, che è un campo assai vasto circondato da colline, il di cui giro è più d' un miglio, e l' altezza delle colline in più luoghi è 400. piedi. Sotto di questo piano si sente come un'acqua che bolle, e da più luoghi del piano e delle colline esce un vapore penetrantissimo, e che abbrucia. Da questo campo si cavano le piriti piene di Zolfo, e dalla terra che resta, sì cava l'alume. Se sopra alcuni spiragli si pongono de' Cocci, si attacca ad essi un Sale di color giallo carico, che ha tutte le proprietà del sale Ammoniaco. Dalla parte di man manca della strada che porta alla Solfatara a fronte di essa si veggono de' sudatoi, e delle acque termali, e lo stesso ancora nel Convento e Chiesa de' Capuccini, che ivi è. Siccome questi luoghi sono verso il mare, ma più alti di esso; affacciandosi da questa parte, si veggono di sotto una quantità di Macigni, che corrispondono alla strada sottoposta vicino al mare, che conduce a Pozzuoli. Questi macigni toccati in più luoghi coll'acqua forte, appena fermentano; di modo che sono una materia vitrificata; e perciò materia di Lava; onde probabilmente si congettura che la Solfatara sia stata anticamente un Vulcano, che a poco a poco si sia quasi estinto, restando solo la Miniera di Solfo, che ora si vede. Ciò vidi confermato dalle osservazioni; perchè dovendosi allargare la strada verso il mare, che conduce a Pozzuoli, mandavano in alto colle mine que' macigni, sotto de' quali vidi una gran volta

di fabbrica, che formava un grottone, la quale certamente non potè esser coperta da que' sassi, se non fossero stati liquefatti, e scesi a basso, come fanno i torrenti di fuoco per la declività della collina della Solfatara. Con ciò si spiegherebbe quello che disse Diodoro di Sicilia nel Lib. IV. delle sue Istorie, che il piano di Cuma fu detto *Campo Flegreo* da quel colle che prima gettava fuoco, ed ora si chiama Vesuvio. Certamente del Vesuvio presente non potè parlare, che è più di otto miglia lontano da Cuma, ma della Solfatara, che n' è discosto due miglia. Proseguendo il viaggio da Pozzuoli, che sta un miglio lontano dalla solfatara, ed andando per terra verso Baja, si trova a man dritta il *Monte nuovo*, che nel 1538. li 29. di Settembre, gonfiandosi improvvisamente la terra, dopo due giorni di terremoto in que' luoghi sbalzò in aria una quantità di pietre abbruciate simililissime a quelle della Lava, che formò il monte che ora si vede arsiccio, di altezza 200. piedi, in cui anche oggi appena nascono erbe. Di questo chiamato il *Monte Nuovo*, che sta dopo il Monte Falerno, ne parlano molti Autori, e fra gli altri Pietro di Toledo nel Dialogo del Terremoto di Pozzuoli stampato nel 1539. Cesare Capaccio negli undici Dialoghi stampati nel 1634., e Simone Porzio nelle sue Opere. Proseguendo il viaggio per terra dal Monte Nuovo fino a Baja, si trovano al lido del mare arene calde, e ne' vestigj del Palazzo di Nerone che quivi sono, acque cocenti. Proseguendo il viaggio per le Campagne di Baja, si trovano i vestigj dell' antica Cuma; indi imbarcandosi al lido di Cuma dopo sei miglia s' incontra l' Isola di Procida, e imbarcandosi di nuovo dal lido opposto dopo due miglia s' incontra l' Isola d' Ischia, detta dagli antichi *Pythecusa*, *Ænaria*, e *Inarime* da Virgilio Æneid. Lib. IX. la quale ha di giro 18. miglia, cioè il doppio di Procida, ed è tutta montuosa. In questa Isola più che altrove si veggono vestigj evidenti di fuoco; perchè in moltissimi luoghi s' incontrano delle Lave simili a quelle del Vesuvio, de' sassi abbruciati, del terreno arsiccio, e senza un filo di erba, delle acque minerali e termali, cioè calde, delle arene calde, de' bagni, e de' sudatoi. Pontano nel Lib. VI. delle Guerre di Napoli descrive l' incendio nato nel 1301. Un' altro incendio avea già descritto Plinio nel Lib. II. Cap. 88. della sua Storia Naturale. Veggasi ancora l' *Infermo Istruito* del Medico Andrea Aloisio stampato in 4. in Napoli nel 1757. sopra i Campi Flegrei merita esser letta l' opera uscita in quest' anno 1776. in Napoli composta dal Cavalier Hamilton Ministro Plenipotenziario del Re Britannico in due tomi in foglio, col titolo *Campi Flegrei* in cui nel 1: tomo dà molte tavole in rame miniate, colla loro spiegazione dalle quali si ricava che per tutti i contorni di Napoli a più miglie di distanza si trovano Vestigj evidenti di Vulcani che anno arso anticamente. Nel Tomo 2. vi sono molte spiegazioni,

e il

e il suo sentimento intorno ad essi, esposte in varie lettere dirette alla società Reale.

466. Il secondo effetto considerabile nelle viscere della terra è il *Terremoto*, che è una scossa improvvisa di un gran tratto di paese; per la quale non solamente si scuote la Terra, ma nel tempo stesso gli edificj, che sono sopra di essa, e spesse volte cadono interamente. Tre cose ne' Terremoti debbono considerarsi. I Le varie opinioni sopra di essi. II. Le osservazioni fatte quando accadono, III. Le specie diverse di essi, e 'l loro numero.

467. Vi furono degli antichi, che stabilirono per causa dei Terremoti il fuoco, ma alcuni altri il semplice vento, come riferisce Seneca nelle Questioni naturali lib. 6. cap. 5. 9. Lucrezio è uno di quelli, che spiega il Terremoto in tre maniere nel lib. 6. *De rerum Natura*, dicendo che può nascere da grotte sotterranee, che per l'antichità cadono.

Terra superne tremit magnis concussa ruinis
Subter, ubi ingentes speluncas subruit ætas.

O pure dai venti raccolti nelle viscere della terra, che tentano di farsi strada, ed uscirne.

Præterea ventus, cum per loca subcava terræ
Collectus parte ex una procumbit, & urget
Obnixus magnis speluncas viribus altas
Incumbit tellus, quo venti prona premit vis:
Tum, supera terram, quæ sunt extructa domorum,
Ad Cœlumque magis quanto sunt edita quæque,
Inclinata minent in eamdem prodita partem:

Ovvero dai venti esteriori, che soffiando verso terra, quivi si sforzano d'insinuarsi.

Est hæc ejusdem quoque magni causa tremoris.
Ventus ubi, atque animæ subito vis maxima quædam,
Aut extrinsecus, aut ipsa a tellure coorta
In loca se cava terræ conjecit, ibique
Speluncas inter magnas fremit ante tumultu:
Versabundaque portatur post incita cum vis,
Exagitata foras erumpitur, & simul altam
Diffindens terram, magnum concinnat hiatum.

468. Quantunque l'opinione del vento sotterraneo sia stata in parte ristabilita da Monsignor Bottari nelle sue Lezioni del Tremuoto; ciò non ostante se attentamente esamineremo le osservazioni fatte prima, e dopo di questo fenomeno, apparirà evidentemente, che questo deve interamente ripetersi dalla materia sulfurea diversamente disposta nelle viscere della terra, che non trovando esito, e fermentando a poco a poco, specialmente colle particelle di ferro, che in tutte le ter-

 re

re si trovano, finalmente accresciuta la sua forza scuote la terra, l'innalza, e la rovescia a proporzione della quantità, che d' essa si è radunata ne' sotterranei meati. Ciò si conferma ancora dalla sperienza di Lemeri più volte rammemorata, e dalle osservazioni delle scosse prodotte dalle montagne di fuoco. Inoltre come osserveremo in appresso, si è osservato ne' Terremoti uscire in que' luoghi dove accadevano delle fiamme di fuoco, del fumo, ed un' ingrato odore dal sen della Terra, come riferisce Plinio esser' accaduto nelle Campagne di Modena nel Lib. II. Cap. 83. della sua Storia Naturale. Si è veduto altre volte aprirsi con impeto il seno della Terra, e quello delle Montagne, ed inabbissarsi in un momento intere Città, come riferisce Platone nel suo Timeo. Questi, ed altri consimili effetti certamente non possono attribuirsi, che a fuochi sotterranei.

469. Oltre il fuoco diffuso per le viscere della Terra, e riunito in qualche luogo particolare, indi per accidente acceso, come molti fenomeni del Terremoto ch'esporremo par che dimostrino, può ancora annoverarsi tralle cause de' Terremoti la materia elettrica chiusa, e radunata nelle viscere della Terra, come dottamente espone il Signor D. Giuseppe Saverio Poli, nelle sue Riflessioni stampate in Napoli nel 1773. Riflessione IX. Capo 4. E' fuor d'ogni dubbio, che nelle viscere della Terra vi siano de' corpi abbondanti di materia elettrica, che si chiamano Elettrici per eccesso, ed oltre questi, vi sono nelle viscere della Terra corpi che sono conduttori della Elettricità, come sono tutti i Metalli. Ciò bastantemente lo dimostrano que' fuochi fatui, che di tanto in tanto in tempo di notte si veggono uscire da terra, e le copiose eruzioni de' Vulcani ripiene di Solfi, di Bitumi ec. che sono corpi Elettrici per eccesso. Quindi in essi si osservano de' baleni quando gettano fuoco, perchè si accostano a qualche nuvola ripiena d'acqua, e non elettrica, onde ad essa comunicano l' elettricità. Se dunque accade che gran quantità di fuoco elettrico si raduni per qualche cagione nelle viscere della Terra, e che tenti di salire alla superficie, e s' incontri in qualche strato elettrico per eccesso, gli farà questo gran resistenza al passaggio, onde ragunandosi quivi in gran copia la materia elettrica che saliva, può acquistare tal forza da scuotere la Terra in tutti que' contorni, e se la materia elettrica è abbondante, può ancora mandare in alto gli strati che la trattengono; e così produrre tutti gli effetti del Terremoto, e ciò istantaneamente, come vediamo accadere ne' Terremoti.

470. Le *Osservazioni* fatte ne' Terremoti sono le seguenti. Ne' Terremoti sogliono spesso osservarsi degli aliti, del fumo, e de' fuochi uscire da terra. Così Seneca nelle sue lettere descrivendo il Tremuoto orribile accaduto ai tempi di Tiberio Cesare, osserva, che oltre il fuoco sorsero da terra degli aliti tanto velenosi, per tutta la campa-

gna

gna felice, che nel territorio di Pompei morirono secento pecore. Varenio nella Geografia riferisce, che in quello di Sicilia del 1537. per undici giorni tremò tutta l'Isola, e nel duodecimo s' aprì la terra in più luoghi eruttando fiamme. Du Hamel nella Storia dell' Accademia Reale lib. 2. nota lo stesso di quello accaduto in Lorena nel 1682. e al lib. 3. di quello che avvenne alle Smirne nel 1688. Scheuzero ne' suoi viaggi delle Alpi riflette, che i luoghi soggetti a Tremuoti, come Norcia, Napoli, Ariano, Catania in Sicilia abbondano di fontane minerali, e specialmente sulfuree, ed hanno dei Vulcani, o Solfatare. Uno strepito sensibile precede, accompagna, o alle volte nasce dopo il tremuoto; orrendo fu quello che accadde nel tremuoto del 1722. accaduto in Tavira Città di Portogallo.

471. *Osservazioni*. I Tremuoti vanno alle volte serpendo da un luogo ad un altro; così riferisce Kircher di quello di Calabria nel 1638. che lo sentì alla distanza di 60000 passi; e il Wallis rapporta, nelle Transazioni Inglesi una diffusione considerabile del Terremoto accaduto a Blecchington vicino ad Oxford nel 1666. Sperlingio giudica nella esercitazione nona, proposiz. 2. che il Tremuoto non possa estendersi, che a miglia 40 Tedesche di lunghezza; ma Giuseppe Acosta nell' Istoria dell' India Occidentale, descrivendo il celebre Tremuoto del Perù, asserisce, che si diffuse per miglia 500. Quello che accadde nel 1601. non molto lontano da Lima nel Perù, secondo che espone Fournier *Hydrographiæ* lib. 15., lungo il lido del mare s' estese per 300 leghe, e dentro terra 70. Fromondo nel lib. 4 *Meteorologicorum* dice, che questo stesso Tremuoto si diffuse per tutta l' Asia, e quasi intera l' Europa.

472. *Osservazioni*. I Terremoti alle volte durano un minuto, alle volte un quarto d' ora, come quello del Perù, di cui abbiamo parlato; qualche volta dei giorni, quale fu quello di Varenio del 1537. alle volte ancora, ma interpolatamente per un mese continuo, al riferire di Plinio; o per anni, ma in più volte, come quello dell' Italia nel 1570. che rapporta il Fromondo, e Fabrizio Padoano, che asserisce esser continuato per due anni, spesso scuotendosi la terra in questo tempo. Questi Terremoti hanno rovinato Città intere, e sommerse delle Isole. Kircher nella prefazione *ad Mundum subterraneum* dice d' aver veduta la terra di S. Eufemia in Calabria nel 1638. essersi in un momento cangiata in un lago fetidissimo. Gassendo riferisce, che nel Terremoto di Lima del 1604. in mezzo quarto d' ora le Città, le Montagne, ed i Fiumi, si trasformarono orridamente, e Du Hamel nella sua Storia attesta, che nel 1688. la Città di Smirne fu tutta rovesciata. Altri di questi accidenti sono descritti dall' Acosta, e da Artnaco *in admirandis Physicæ*. Riferiscono ancora alcuni, che per cagione de' Terremoti sono nate nuove Isole, come l' Isola

Te-

Terasia, o Tia che nel mare Egeo al riferire di Strabone, e di Seneca comparve la prima volta sull' acque dopo un Terremoto, sotto forma d' un' ammasso di sassi infocati, i quali uscirono, preceduti da una violentissima fiamma dal mezzo del mare, e fu 12. Stadj Greci di circuito. Una cosa consimile descrive il Gassendi esser accaduta nel 1638. dell' Isola di S. Michele, che è una delle Azore, lunga tre leghe, larga mezza; ed alta 60. braccia dal mare. Alcuni laghi, e Città rovesciate si videro nella China gli anni 1556. 1730. Du Hamel descrive molti nuovi fonti, che nell' anno 1688. di nuovo sorsero nell' Isole di Chio, e Metellina. Simon de Uries, secondo che espone Bostadio *in disputatione inaugurali*, riferisce che nell'anno 1538. nello spazio di 24. ore si formò quel monte, che sta prima d' arrivare al porto di Baja, quando quivi si va da Pozzuoli. Il mare in altri incontri s' è ritirato per fino 200. passi dai lidi; come provano Artnaco *in admirandis Physicæ*, e Gassendo *in librum* 10. *Diogenis Laertii*. Alle volte sorge del vento prima, dopo, o collo stesso Terremoto, come osserva Seneca, e il Boile negli atti Inglesi del 1666. parlando del Terremoto d' Oxford. Altri effetti descrivono simili a questi lo Sturmio *Physicæ Electivæ* tomo 1. Bacone da Verulamio, ed altri. Veggasi inoltre l' Opera intitolata *Terra tremante* stampata in Napoli nel 1691. dal Marchese Marcello Bonito.

473. Ora questi effetti evidentemente dimostrano, che i Terremoti nascono da una materia sulfurea, che radunata nelle viscere della terra, dopo aver fermentato s' accende, e produce tutti que' stravaganti fenomeni, che abbiamo esposti; a guisa della polvere da Archibuso, che posta nei barili in picciole, e basse camere sotterranee, che le chiamano Mine militari, quando loro si dà fuoco, rovescia il terreno, che le sta sopra, producendo una scossa considerabile in tutti i luogi circonvicini. Ma siccome questa materia si può disporre in differenti maniere dentro la terra, così non sempre produce la stessa specie di Terremoto. Poco diversa è la spiegazione de' Terremoti quando dipendono dalla materia elettrica, come è facile il vederlo nell' osservare i fenomeni Elettrici, de' quali a suo luogo.

474. Quattro specie di Terremoto sono riferite dagli Autori. Il primo lo chiamano *Tremuoto ordinato*, *regolare*, *o di ondeggiamento*; e in questo la terra a guisa di onde regolarmente si scuote; perchè la materia sulfurea si trova ugualmente dispersa nelle viscere della terra, nè minaccia rovine, che quando è lento; imperocchè in questo caso le travi, che sostengono i solai degli edificj uscendo dai loro nicchi nel muro, nè presto rientrandoci, dal proprio peso sono in giù portati insieme coi pavimenti. Il secondo lo dicono *tremolo*, o *irregolare*, e nasce quando la materia sulfurea senz' alcun ordine s' ammassa dentro terra. Questo minaccia sempre pericolo, perchè disugualmente scuote le

le case. Il terzo lo chiamano *vorticoso*, o di *sovversione*, e vien prodotto dalla materia in giro disposta, per cui a guisa di mina solleva il terreno, con ciò che v'è sopra; onde sempre è pericolosissimo. Il quarto è di *consenso*, quando la materia si raduna in un luogo determinato; ma alcuni sottili rivi di questa vanno dentro terra a grandi distanze, onde è che accesa nella sua principale miniera, scuote per consenso ancora le parti di terra lontane.

475. Difficile è il determinare il numero de' Terremoti accaduti dal principio del Mondo fino a' nostri giorni; ma per darne una idea non troviamo presso gli antichi Storici alcuna menzione di Terremoti che l'anno del Mondo 1765. Da questo anno fino all'Era Cristiana si contano 165. Terremoti. Dall' Era Cristiana fino all' anno 1767. se ne contano 720., onde in tutto sarebbero Terremoti numero 885. in anni 3999. Cosicchè quasi ogni quattro anni e mezzo si produrrebbe un Terremoto in qualche Paese del Mondo.

S E Z I O N E. III.

La Superficie della Terra.

476. USciti alla perfine dalle viscere della terra, passiamo a contemplare ciò che si trova nella sua superficie. La natura di quei corpi, che si trovano dentro di essa, ne fa strada a concepire quelli, che stanno sopra la sua superficie. Imperocchè la natura per mezzo d'una continua circolazione produce tutti quei vaghi fenomeni, che noi vediamo. Le minime parti de' fossili sciolte per mezzo dell' acqua, e de' sughi terrestri, spinte dal calore del Sole, e dall' effervescenza della terra, incontrandosi nelle sottilissime fibre delle Piante, che sono a guisa di tanti tubi capillari, ajutate ancora dalla forza attraente di questi, salgono in alto, e producono nuovi fenoméni, cioè tutti quelli che s'osservano nel Regno de' Vegetanti. Quelle altre parti poi de' fossili, che non trovano le radici delle piante, innalzatesi, ed unite alla traspirazione delle piante stesse, e degli altri corpi terreni si sollevano in aria, e producono tutte le meteore, o fenomeni dell' Atmosfera. Indi ricadute sotto forma di pioggia, di nebbia, di fulmini ec. tornano di nuovo d'onde erano uscite.

477. Tre specie di corpi troviamo nella superficie della terra; cioè corpi *Inerti*, *Vegetanti*, ed *Animali*. I corpi Inerti sono quelli, che non hanno interiormente alcuna *Organizzasione*, o disposizione di parti, per cui tirino il proporzionato alimento da terra, e crescano; ma sono prodotti dalla semplice unione di parti della materia. I *vegetabili* sono quelli, che hanno una particolare disposizione d'organi, con i quali stanno attaccati alla terra; e da questa ricevono l'alimento

con

con cui si nutriscono, e crescono. Gli *animali* sono corpi organici, che non sono attaccati alla terra, ma in altro modo ne ricevono l'alimento, e dimostrano d'esser conscii delle impressioni fatte sopra di essi dagli oggetti esteriori; e per conseguenza manifestano d'aver un principio di sensazione.

478. Dovendo parlare prima de' Corpi Inerti, ne troviamo di tre sorte; cioè i *Monti*, il *Fuoco*, e le *Acque*, siano queste del Mare, o delle fontane.

CAPO I.

I Corpi inerti detti Montagne.

479. NElle Montagne si trovano diversi strati di pietra, d'arena, e di creta, secondo le relazioni de' viaggiatori; principalmente del celebre osservatore Giacomo Scheuzer nella sua Storia Naturale degli Svizzeri, e del Vallisnieri nel suo Trattato dell' origine delle Fontane. Se la Montagna è sola, si dice *Pico*, se sono più Monti continuati, si chiamano *Giogaja*, o *Catena di Monti*. Se non sono molto alti e facili a salirsi, si chiamano *Colli*. Dentro le Montagne le più alpestri si trovano le cave di Marmi diversi, e di Gemme; ed inoltre le miniere de' Metalli, e de' Minerali; come abbiamo a suo luogo veduto. Queste stesse si trovano ancora nelle Campagne; ma siccome sarebbe molto difficile il congetturare dove sono le Miniere, massimamente se fossero profonde; così gli uomini si sono impiegati a cercarle nelle montagne, che dimostrano al di fuori nella loro declività gli strati, de' quali sono composte.

480. I Monti non pajono ad altro destinati, che per essere ricettacoli delle acque de' fonti, e de' fiumi, tanto necessarie alla vita umana; e queste le raccolgono dalle acque piovane, dalle nevi cadute, e da i vapori dall' aria; servono ancora i Monti per dare agli uomini un facile adito a scoprire le miniere, che si nascondono sotto terra; per nutrire molta quantità d'animali, di alberi, ed erbe medicinali. Tra gli animali si numerano gli Orsi, i Lupi cervieri, gli Armellini, le Martore, i Zibellini, le Tigri, i Camosci, i Daini, e quella specie di Camosci, che si trovano nella Laponia Svedese detti *Reenes*, i quali al riferire di Maupertuis senza essere disciplinati, attaccandoci con due corde una picciola tavola servono per trasportare quella gente sopra l'erto di quelle montagne, e molti altri animali, descritti da' professori della Storia naturale.

481. Quello ch'è degno d'osservazione intorno alle Montagne si è la loro altezza, la quale è di due sorti, *Assoluta*, e *Relativa*. Per nome d'altezza *Relativa* intendiamo l'elevazione perpendicolare d'un Monte dal piano sottoposto. Per nome d'Altezza *Assoluta* si concepisce

sce il suo innalzamento perpendicolare sopra la superficie del Mare, sebbene lontano; perchè da i Monti venendo fino al Mare sempre si scende, quantunque all'occhio comparifcano Campagne, e Pianure; attesochè l'acque dei fiumi scorrono di continuo al mare. L'altezza *Relativa* delle Montagne si misura per mezzo della quarta parte del cerchio, colle regole di Geometria, e Trigonometria, facendo le dovute correzioni alla rifrazione de' raggi, la quale è sensibilissima, e fa comparire innalzata più del dovere la cima de' Monti, per cagione non solo de' vapori, che continui escono da essi, ma ancora per la maggior quantità d'aria, che sta tra l'occhio, e i corpi vicini all'orizzonte, le quali due cause piegano i raggi verso la terra, La tavola, in cui si determinano questi varj storcimenti prodotti, non solo da i vapori, ma ancora dalla maggior quantità dell'aria, che sta tra l'occhio, e il corpo situato sull'orizzonte, ed ancora a diverse altezze da esso, si trova negli Elementi d'Astronomia sotto il titolo di Tavola delle Rifrazioni. Ma non è così agevole per mezzo del quadrante misurare l'altezza *Assoluta* delle Montagne; e di più il metodo trigonometrico per istabilire la *relativa* è soggetto a moltissime difficoltà in pratica, che sono quasi insuperabili; perciò i Fisici pensarono un altro metodo più sicuro di questo, e più agevole per determinarla.

482. Dopo che il Torricelli osservò, che un tubo di vetro votato perfettamente d'aria, e chiuso da una parte, se si immergeva dall'altra immediatamente dentro un vaso d'argento vivo, saliva questo nel tubo all'altezza di vent'otto pollici Parigini, e quivi si fermava, vennero in cognizione i Fisici, che l'aria preme tutti i corpi, e perciò il mercurio resta sospeso a quest'altezza nel tubo; dimodochè quanto è il peso della colonna mercuriale alta vent'otto pollici, tanto deve giudicarsi essere il peso d'una colonna d'aria della stessa grossezza, ed alta quanto è tutta l'atmosfera, che sta intorno la terra. Dal che ne siegue, che diminuendosi la colonna atmosferica in altezza, a proporzione ancora dovrà scendere il mercurio nel barometro, secondo le leggi idrostatiche de' tubi comunicanti, ne' quali si pongono due fluidi eterogenei. Questo fu il tentativo fatto dal Signor Perier, e da suo cognato Pascal nel 1648. con cui determinarono l'altezza della montagna d'Alvernia detta *Puy de Domme* di tese 500.; avendo osservato, che il mercurio nel barometro su la cima della montagna si tratteneva più basso, che nelle radici per la colonna minore sopra il vertice del monte. Altre esperienze fece successivamente Giorgio Sinclari Professore di Filosofia nell'Università di Glasgow.

483. Ma i metodi da questi adoperati non sono troppo sicuri, per non avere attentamente considerato, che l'aria non è della stessa densità a tutte l'altezze da terra; perciò più accuratamente il Mariotte,

nel saggio della natura dell' aria, e poco dopo Edmondo Allei nel 1686. instituirono un nuovo computo. Il peso dell' aria è a quello dell' acqua, come 1 : 800; il peso dell' acqua è a quello del mercurio, come 1 : 13 $\frac{1}{2}$; dunque il peso dell' aria sarà a quello del mercurio come 1 : 10800; perciò 10800. pollici d' aria, ovvero dividendo per 12. piedi 900. d' aria peseranno, come un pollice di mercurio, e perciò piedi 90., come $\frac{1}{10}$ di pollice di Mercurio; onde piedi 75. peseranno, come $\frac{1}{12}$ di pollice, cioè come una linea. Da questo si ricava, che se si trasporta il barometro dalla riva del Mare, dove il mercurio si trova alto vent' otto pollici in qualche luogo eminente, e quivi cali l' argento vivo una linea; sarà questo sito alto 75. piedi dal mare, cioè 12., tese, e mezzo. Ma questa regola avrebbe luogo esattamente, se l' aria salendo da terra non fosse più rara, che nella superficie; perciò Allei osservando, che la rarefazione dell' aria è reciprocamente, come l' altezza del mercurio, con questa regola, e per mezzo dell' Iperbola tra gli Assintoti formò due tavole, nella prima delle quali espose le altezze de' luoghi, secondo le diverse altezze del mercurio; nella seconda date le altezze del mercurio assegna a ciascheduna l' altezza de' luoghi. Queste tavole fece ristampare Desagulier nelle Transazioni Inglesi n. 386.

484. Cassini il giovane nel tirare la linea meridiana, avendo avuto occasione di misurare molte altezze di montagne con la maggior possibile esattezza trigonometrica, s' accorse nel 1705. che la regola di Mariotte era mancante nel determinare le altezze de' luoghi; e perciò ne sostituì una nuova, per mezzo della quale venivano le altezze maggiori di quelle stabilite da Allei, e conformi alle sue osservazioni trigonometriche. Per esempio il Monte alla Torre Messana vicino a Rossiglione determinato trigonometricamente era di tese 397. Il mercurio nel suo vertice era alto pollici 25. linee 5.; che egli esprime così 25'', 5'''. Per la tavola di Mariotte sarebbe alto tese 342. secondo Cassini 392., e 4. piedi. Il Monte Costa nell' Alvernia trigonometricamente fu di tese 851.. Il mercurio era alto quivi 23'', 4'''; che danno per Mariotte tese 644., piedi 1.; ma per Cassini tese 826, piedi 1.

485. Questa regola di Cassini comprovandosi per mezzo dell' Altezze misurate trigonometricamente, le quali sono soggette a molti errori; fu messa perciò in dubbio da Giacomo Scheuchzer, e da Giorgio suo nipote nelle Transazioni Inglesi dal 1720. al 1730. Presero questi alcune altezze perpendicolari, dalle quali calando una corda con un peso attaccato fino al piano di sotto, potevano sicuramente con questo metodo misurare la loro altezza. Per mezzo di queste esatte osservazioni; e della regola, che l' espansioni dell' aria siano reciprocamente, come l' altezze del mercurio, col beneficio dell' iperbola diedero

dero una nuova regola per determinare tutte le altezze, essendo nota quella del Barometro, la quale è diversa da quella del Mariotte, che pecca in difetto, e da quella del Cassini, che è soprabbondante, come esporremo in appresso.

486. Due di queste osservazioni tra le molte altre dimostrano l'insussistenza delle due regole di Mariotte, e Cassini. La prima fu fatta nel 1709. nel luogo degli Svizzeri detto Pfeffers, il quale misurato con una corda si trova lontano dal piano sottoposto 714. piedi. Il mercurio nella sua cima sta alto 24", 11''' ½; alle radici del Monte è alto 25', 9''', ½; perciò il mercurio si depresse in 714. piedi, 10. linee; onde se l'aria fosse da per tutto della stessa densità competerebbe a ciascuna linea 71. piedi. Posta la regola adoperata dal Mariotte verrebbe quest' altezza di piedi 646; posta quella di Cassini sarebbe di piedi 921; perciò la prima è mancante, la seconda eccede la vera altezza.

487. L' altra osservazione la fecero sopra il campanile del Duomo di Zurigo. La sua altezza misurata con una corda è di piedi Parigini 241. poll. 4. Al piano il mercurio stava all'altezza di 26", 10''' ½; sulla cima di 26", 7''', ½, secondo la regola di Mariotte la sua altezza sarebbe di piedi 237; secondo Cassini di piedi 265; secondo la regola di Scheuchzer, che ora esporremo, viene di piedi quasi 243. Quindi di nuovo è chiaro, che le due regole di Mariotte, e Cassini non sono esatte.

488. La regola, che dà lo Scheuchzer è questa: *Come la differenza dei Logaritmi delle due date altezze del Barometro ai piedi, e in cima all' altezza del Monte* §. 486. *all' altezza di piedi* 714. *quivi misurata colla corda; così la differenza de' Logaritmi dell' altezza consueta del mercurio alla riva del mare, che è di pollici parigini* 28., *e dall' altezza, che ha il mercurio in un luogo dato, alla elevazione di questo sopra il mare, o alla sua altezza assoluta*. Per esempio l'altezze del mercurio alla falda di Pfeffers era 25", 9''', ½, ovvero ridotta in linee 309''', ½; nella cima era 24", 11''', ½; ovvero 299, ½. Dunque l'altezza prime della regola sono 309''', ½; 299, ½; o moltiplicando per 3, sono le altezze, come 928 : 897. I Logaritmi di questi numeri, secondo le Tavole d' Ulacq, sono 2. 9675480; 2. 9532763; e la loro differenza è 142717. L'altezza del Barometro vicino al mare è comunemente poll. 28. lin. 1; cioè 337"; l'altezza del Mercurio in qualche luogo determinato, supponiamo che sia poll. 28. ovvero 336"; saranno le seconde altezze mentovate nella regola, come 337''': 336''', ovvero multiplicando questi numeri per 3, secondo che abbiamo fatto nelle due prime altezze, saranno come 1011 : 1008. I Logaritmi di questi nelle Tavole Trigonometriche sono 3. 0047511; 30034605, e la loro differenza è 12906. Fate adunque la proporzione 142717 : 714:

 12906:

12906 : x, troverete x = 64 piedi ; di Parigi, questa sarà l'altezza corrispondente alla prima linea d'abbassamento del mercurio. Supponiamo ora, che collo stesso metodo si volesse determinare l'altezza da terra, quando il Barometro sta solamente ad una linea d'altezza. Supposto, che vicino al mare il mercurio stia alto linee 337. secondo la regola dovrà prendersi il Logaritmo di questo numero, perchè il Logaritmo dell' unità è zero secondo le Tavole. Onde avremo questa proporzione 142717 : 714 : : 2. 5276299 : x; troveremo x = 126455 piedi di Parigi, e questa sarà l'altezza dell'atmosfera, se si potesse trasportare il barometro, dove il mercurio sta alto una linea. Ma siccome quivi l'aria sarebbe a maggior segno rara; perchè pochissimo compressa dalle parti superiori, come è vicino alla terra; così non è improbabile, che a questa linea d'altezza potesse corrispondere una colonna d'aria alta piedi 1373545; i quali uniti alli primi sarebbero l'atmosfera alta 1500000, cioè leghe 200; secondo che hanno determinato alcuni moderni osservatori.

489. Secondo la regola data dallo Scheuchzer i due primi numeri 142717, 714. ricavati dalle osservazioni rimangono sempre gli stessi, varia però il terzo; perchè è necessario qualunque volta si vuol determinare l'altezza d'un luogo dal mare, data che sia quivi l'altezza del mercurio nel barometro, lo stabilire quale sia l'attuale altezza del mercurio vicino al mare, la quale non è sempre di ventotto pollici, ed una linea; atteso che il peso dell' atmosfera intera si cangia; onde a proporzione si diminuisce ancora il peso della medesima a diverse altezze dal mare. Ciò non ostante questa regola quantunque fondata sopra diligentissime osservazioni, può essere molto soggetta ad errore per due motivi. Primo, perchè i vapori, che escono da terra in alcuni luoghi, rendono l'aria ugualmente densa, che in altri siti più bassi. Secondo, perchè è molto difficile stabilire nel tubo del Barometro la vera altezza, a cui sta sollevato il mercurio; e lo sbaglio di $\frac{1}{12}$ parte di linea porta de i piedi di differenza; perciò sarebbe più a proposito in vece d'esplorare la altezza del Barometro al mare solamente, esaminarla ancora ne' luoghi vicini a quello; la di cui altezza vuò determinarsi.

490. Da queste cagioni è nato, che il Cassini assegna a ciascuna linea d'altezza del mercurio tese 10, e piedi 5; de la Hire il vecchio tese 12, indi per altre osservazioni tese 12, piedi 4; e secondo altre da lui fatte, tese 12 piedi 2 pollici 8. Secondo Piccard a ciascuna linea corrispondono tese 14, piedi 1 pollici 4, secondo Vallerio Svedese, tese 10, piedi 1, linee 4; come riferisce l'istoria dell' Accademia 1712. In pratica però spedita è la regola de i Signori Cassini, Maraldi, e Caselles; i quali per molte esperienze fatte in Alvergna, in Linguadoca, ed a Roussillon, come apparisce dalle memo-

morie dell'Accademia del 1703, danno a ciascuna linea d'abbassamento del mercurio tese 10 d'altezza del luogo, purchè però s'aggiunga alla prima decina di tese un piede, alla seconda 2, alla terza 3, alla quarta 4 ec. Questa regola però serve solamente, come essi notano, ad una mezza lega d'altezza sopra alla superficie del mare.

491. Il Signor Lambert stampò nel 1759. all'Aja un Trattato, il di cui titolo è, *Le principali proprietà della strada del lume nell'aria*. In esso determina la Curva, che i raggi della luce descrivono nell'aria indipendentemente da qualsisia ipotesi di densità o rarezza dell'aria; e con questa Curva insegna a trovare la quantità della rifrazione della luce che si fa dall'aria, per cui le cime de' Monti compariscono più alte di quello che sono. Indi nel Problema XIV. colla stessa Curva, essendo dato l'angolo di elevazione apparente di una cima di Monte, cioè non corretto per la rifrazione, e data la distanza orizzontale del Monte insegna a ritrovarne l'altezza indipendentemente da qualunque ipotesi. Per mezzo di questa Curva, e di una formola, che altrove promette di esporre, formò la seguente Tavola, in cui date diverse altezze del Barometro cominciando dal mare, vi sono espresse le altezze de' luoghi dallo stesso mare in tese, e decimali di tese nella colonna che gli sta vicina, come si può vedere nella seguente Tavola.

Altezze del Barometro.		Altezze de' luoghi.		Altezze del Barometro.		Altezze de' luoghi.		Altezze del Barometro.		Altezze de' luoghi.	
Poll.	Lin.	Tes.	Dec.	Poll.	Lin.	Tes.	Dec.	Poll.	Lin.	Tes.	Dec.
27 :	11	12	0	24	8	529	3	21	5	1136	4
- -	10	24	1	- -	7	544	4	- -	4	1153	2
- -	9	36	3	- -	6	558	8	- -	3	1170	1
- -	8	48	6	- -	5	573	4	- -	2	1187	1
- -	7	60	9	- -	4	588	0	- -	1	1204	1
- -	6	73	3	- -	3	602	7	21	0	1221	2
- -	5	85	7	- -	2	617	3	20	11	1238	4
- -	4	98	2	- -	1	632	1	- -	10	1255	6
- -	3	110	8	24	0	647	9	- -	9	1272	9
- -	2	123	3	23	11	661	8	- -	8	1290	3
- -	1	136	0	- -	10	676	8	- -	7	1307	7
27	0	148	7	- -	9	691	8	- -	6	1325	3
26	11	161	4	- -	8	706	8	- -	5	1342	7
- -	10	174	4	- -	7	721	9	- -	4	1360	4
- -	9	187	4	- -	6	737	1	- -	3	1378	1
- -	8	200	4	- -	5	752	5	- -	2	1396	1
- -	7	213	4	- -	4	766	6	- -	1	1413	9
- -	6	226	5	- -	3	783	0	20	0	1431	8

Poll.	Lin.	Tes.	Dec.	Poll.	Lin.	Tes.	Dec.	Poll.	Lin.	Tes.	Dec.
- -	5	239	7	- -	2	798	4	19	11	1449	8
- -	4	252	9	- -	1	813	9	- -	10	1467	9
- -	3	266	2	23	0	829	5	- -	9	1486	1
- -	2	279	6	22	11	845	0	- -	8	1504	4
- -	1	239	1	- -	10	860	7	- -	7	1522	8
26	0	306	6	- -	9	876	4	- -	6	1541	2
25	11	320	1	- -	8	892	2	- -	5	1550	7
- -	10	333	7	- -	7	908	0	- -	4	1578	3
- -	9	347	3	- -	6	924	0	- -	3	1597	0
- -	8	361	1	- -	5	940	0	- -	2	1515	7
- -	7	374	8	- -	4	956	1	- -	1	1634	5
- -	6	388	7	- -	3	972	2	19	0	1652	5
- -	5	402	5	- -	2	988	3	18	6	1768	0
- -	4	416	5	- -	1	1004	4	18	0	1887	4
- -	3	430	5	22	0	1020	8	17	6	2009	3
- -	2	444	6	21	11	1037	1	17	0	2134	8
- -	1	458	7	- -	10	1053	5	16	6	2264	0
25	0	472	8	- -	9	1069	9	16	0	2497	3
24	11	487	0	- -	8	1086	4	15	6	2534	9
- -	10	501	2	- -	7	1103	0	15	0	2637	0
- -	9	515	5	21	6	1119	7	14	6	2824	0
								14	0	2976	0

L' antecedente Tavola in pratica è sufficiente per servire a determinare la altezza in quelle montagne, alla cima delle quali noi possiamo giugnere, senza ricorrere ad altre regole, che sono assai difficili a porre in pratica, ciò non ostante daremo di due una mediocre idea.

492. Il Signor Bouguer nelle Memorie dell' Accademia Reale del 1753. fa un lungo discorso sopra il metodo tenuto per misurare le montagne di America, e rifiutando il metodo comune tenuto per misurare le altezze de' Monti, col paragonare l' altezza del Mercurio in cima alla montagna, e al lido più vicino del mare, dice che basta solamente osservare l'altezza del mercurio a' piedi, alla metà, ed alla cima del monte, e paragonare queste diverse altezze con una regola particolare, cavata da' Logaritmi. Si prenda la differenza de' Logaritmi delle altezze del mercurio trovate a' piedi, ed alla cima del Monte, che saranno espresse in pollici, ed in linee, e pigliando solamente le quattro prime cifre di questa differenza, che sono dopo la caratteristica, o il primo numero del Logaritmo, dopo il quale vi è un punto, e da queste cinque prime cifre compresa la caratteristica si de-

detragga la trentesima parte di esse, quello che resta sarà il numero delle tese dell'altezza della Montagna perpendicolare da' piedi fino alla cima. Ma, come egli stesso osserva, questa regola non dà la giusta altezza nella parte inferiore delle Montagne di America, che esso ha misurate, e sono dette *le Cordeliere*, nè nelle altre montagne della Zona Torrida, nè in quelle di Europa.

493. Con somma accuratezza ha trattato questa materia, e il modo di fare i Barometri, e Termometri accurati il Sig. I. A. De Luc Ginevrino nella sua Opera in due Tomi in 4. stampata a Ginevra nel 1772. col Titolo *Ricerche sulle Modificazioni dell' Atmosfera*. Ha provato coll' esperienza che le condensazioni dell' aria sono proporzionali al peso dell' aria superiore che la comprime; onde le dilatazioni dell' aria saranno in ragione inversa de' pesi; e per conseguenza uno strato di aria, che contiene sempre la stessa quantità di particelle deve occupare nell' Atmosfera uno spazio inversamente proporzionale al peso, di cui è caricato. Quando il Barometro è a 29. pollici di altezza, o linee 348. lo che accade vicino al mare, possiamo considerare la colonna dell'aria, che sovrasta, e tiene sospesa a questa altezza la colonna di mercurio nel Barometro, divisa in 348. strati di peso uguale, ciascuno equivalente ad una linea di mercurio. Onde questi strati saranno di estensione diversa, ed inversamente come la colonna d' aria che loro sovrasta. Ha trovato inoltre l' accurato autore, che in una certa temperie d' aria lo spazio occupato dallo strato più basso di tutti, quando il mercurio nel Barometro è a 348. linee, la sua estensione è di tese 12. e $\frac{497}{1000}$, che co' numeri decimali si esprime così 12. 497. Quindi si può colla regola di proporzione, che dà un canone generale, ritrovare l'estensione dell' aria corrispondente a ciascuna linea di mercurio. Si chiami a il numero de' strati che sono sopra quello, la di cui estensione si cerca, questo numero è uguale a quello delle linee indicate dal mercurio; si chiami x l' estensione dello strato che si cerca; avremo questa proporzione a : 347 : : 12. 497. x. Il numero 347. indica il numero degli strati che sono sopra lo strato 348. la di cui estensione abbiamo trovato di 12. 497. tese. Da questa proporzione si ricava $x = \frac{347 \times 12.497}{a} = \frac{4336.459}{a}$. Essendo il numeratore di questa frazione costante in tutti i casi, non variando che il solo *a*, meritamente lo chiama dividendo comune, e questa frazione dà un canone generale per tutti i casi di valori diversi di *a*. Questi valori di *a* essendo in progressione Aritmetica, li quozienti diversi, che esprimeranno l' espansioni degli strati, saranno in progressione armonica. Supponiamo ora che alla cima di una altezza sia il mercurio a 344. linee, come al mare è 348. Per sapere tutta l'altezza di questa cima, bisognerà dividere il dividendo comune prima per 348—1, cioè per 347. indi per 346.

per

per 345. e per 344., la somma di tutti questi quozienti darà in tese l'altezza della cima, dove il mercurio era a 344. linee. Onde essendo il dividendo comune in tutti i casi 4336. 459. si vede che la regola è universale, e facile al sommo. Ma in questa regola non computandosi in ciascuno strato la pressione che fanno le parti superiori sopra le inferiori, quindi nasce qualche errore nel calcolo; perciò in vece di dividere in 348. linee, o strati tutta l'altezza dell'atmosfera, verrebbe più accurato il computo dividendo in 696, mezze linee, o strati. Molte altre cose di nuovo sono nella citata opera tutte coerenti alla misura delle altezze delle Montagne, per le quali si rende non così facile l'applicazione, e si ricercherebbe molto tempo a registrarle; perciò ci rimettiamo alla lettura di essa. Colla regola, o formola antecedente determina presso a poco de Luc l'altezza dell' Atmosfera se si portasse il Barometro a tale altezza da terra che il Mercurio stasse alto in esso $\frac{1}{10}$ di linea solamente, ed essendo il termometro di Reaumur al grado zero; Questa altezza la fa di Tese 35105. 450, e adoprando la Lega mezzana di Francia di piedi 14 700, sarà l'altezza dell'Atmosfera, quando il Barometro è ad $\frac{1}{10}$ di linea d'altezza, di Leghe mezzane 14. e tese 805. Ma molto maggiore sarà attualmente essendo l'espansione dei strati inversamente come il peso dell'aria che li comprime.

494. L' altezze assolute delle montagne diverse sono state ancora diversamente stabilite, secondo i varj tempi, ed osservatori. Dicearcho discepolo d'Aristotile al riferire di Plinio nella storia naturale lib. 11. cap. 65. stabilì l'altezza assoluta del Monte Pelio della Tessaglia di piedi Romani 6250. ovvero Parigini 6822. Inerendo a questo Plutarco stabilisce la massima elevazione dei monti dal mare esser di stadj 10, cioè di piedi Parigini 6822. e mezzo. Cleomede però la stabilisce di stadj 16. Galilei fu più parco di tutti, perchè nel suo Nunzio Sidereo la fa di stadj 8, cioè piedi di Vespasiano 5000. o Parigini 5458. Keplero eccede facendola ne i monti dei Grigioni, che sono i più alti, di piedi Romani 10000.; cioè piedi Parigini 10916. Ma però fu più parco di Strabone, il quale stabilisce l'altezza assoluta del Monte Pietra nella Tartaria vicino alla Persia, di piedi Parigini 26468. Kircher *in arte magna lucis, & umorae porte 2. probl. 5.* la massima altezza assoluta dei monti la fa, di piedi Parigini 23661. Gilberto *de magnete lib. 4. cap. 1.* la stabilisce di piedi Parigini 870328., Riccioli *Geograph. lib. 6.* di piedi Parigini 34932.

495. Ma secondo il metodo di Scheuchzer l'altezza assoluta di molte montagne, viene assai minore, ed è secondo la tavola seguente.

Alt.

Altezza assoluta di varie Montagne in piedi di Parigi.

Il Monte Snowdon in Inghilterra, piedi	3356
Il Monte della Torre Maſſana in Alvernia, piedi	2100
Il Monte Coſta in Alvernia, piedi	3971
Il Monte d' Oro in Alvernia, piedi	4365

Monti de' Svizzeri, e de' Grigioni.

Nel ſalire il Monte Freyberg, nel luogo detto Ennen Sewen gen Aweren, piedi	4275
In una cima del Monte Freyberg detto Scherf, piedi	7486
Nel luogo Blattenſtok nel medeſimo monte, piedi	7761
Nel luogo detto Guppen ob Schwanden, piedi	3971
Il Monte Joch nel Territorio d'Engelberg, piedi	5926
Il Monte detto Avicola, o di S. Bernardo nei Grigioni, il quale è parte del celebre Monte di Andula più alto di eſſo, piedi	4365
Nel luogo del Monte di S. Gottardo negli Svizzeri non più alto degli altri, dove abitano i Cappuccini, piedi	5255
Sopra Forca, quale vien chiamata appendice del Monte di S.Gottardo, piedi	5841
Gemmio Monte della Valleſia, piedi	6012
Stella Monte, nella Valle Schiamſer delli Grigioni, piedi	9585

Vi ſono negli Svizzeri ancora de' luoghi più alti, principalmente nella catena de' monti, che ſono le Alpi Leponzie, e le ſomme Alpi. La maſſima elevazione di queſte ſopra il mare, ſecondo molte oſſervazioni fatte da Scheuchzer ſi può prendere di piedi Parigini 8000. Ma i monti più alti di tutti ſono, ſecondo Bouguer nella miſura del grado di Meridiano, quei dell'America Meridionale l'altezza aſſoluta dei quali è 18000 piedi, o Teſe 3000 e fatto il miglio Italiano di piedi 5706 ſaranno di miglia Italiane 3 e poco più di $\frac{1}{6}$.

496. Queſte montagne degli Svizzeri, e Grigioni, hanno meritamente il primato in altezza ſopra tutte le altre, perchè ſono un giogo di monti continuato, ovvero una catena, da cui traggono origine i più celebri fiumi, che ſono i ſeguenti: Il Rodano, detto da Varrone il maſſimo de' tre fiumi d'Europa, naſce da due monti ſempre pieni di neve, vicino Forca, e ſcorrendo con ſomma velocità per la Valleſia, ſcaricatoſi nel lago di Ginevra, dopo queſto fattoſi più placido bagna molte Provincie della Francia, e finalmente ſi ſcarica nel Mediterraneo. Il fiume Ticino naſce da due laghi, ſopra il Monte di S.Got-

S. Gottardo, e scendendo per la valle Lavinia, vicino a Pavia, unito col Po si scarica nel mare Adriatico. Il fiume Reno, che sul principio si divide in tre rami, anteriore, posteriore, e mezzano, il primo nasce dal crine del monte Crispalzio, il secondo dal monte Avicola. Tralascio il fiume Rusa, che scaturisce dal monte di S. Gottardo, l'Arula dal monte Grimsula, e molti altri. Chi desidera più cose intorno alle Montagne, può consultare l'Opera in 4. dell'uso de' Monti di Bertrand.

C A P O II.

I Corpi inerti, o il Fuoco.

497. IL Fuoco è un corpo composto di parti così sottili, e da per tutto disperse, che si rende impossibile il poterne chiaramente conoscere la natura; con tutto ciò produce costantemente tre effetti, i quali con tutta sicurezza possono prendersi per suoi caratteri, o distintivi. Il primo carattere del fuoco è, che quando si truova in gran copia in un corpo produce la luce. Il secondo distintivo è il produrre la rarefazione di quel corpo, dove si trova, che è un effetto contrario alla condensazione, la quale sempre vien prodotta dal freddo. Il terzo carattere del fuoco è il calore che produce dentro i corpi, ne' quali attualmente si trova. Uno di questi tre caratteri sempre si trova sensibile, dove vi è fuoco. Ne' raggi del Sole è sensibile il lume, ed il calore, e perciò la rarefazione, che producono ne' corpi. Ma negli stessi raggi solari che si riflettono dalla Luna, o dai Pianeti è sensibile solamente il lume, non già il calore, e la rarefazione; non per questo però possiamo conchiudere, che non la producano; sarà insensibile a noi altri, ma forse non tale a' sensi più acuti de' nostri; perchè sono gli stessi raggi del Sole riflessi. Non bene perciò molti Filosofi conchiudono, che i raggi Lunari non abbiano alcun calore, e però che il caldo, e la luce qualche volta si separino. Nell' acqua, e negli altri fluidi, che bollono, il fuoco produce una massima rarefazione, e ciò non ostante non hanno alcun lume sensibile. Osserveremo ancora in appresso col Beccari, che ogni corpo esposto al Sole rimane lucido per qualche tempo, e pure questa luce non si scorge, che quando l'occhio è stato esposto per qualche tempo a foltissime tenebre.

498. Ma opporrà qualcuno il corpo delle lucciole, l'erba di mare, l'assa fetida, e molti altri corpi sono fosfori naturali, cioè mandano da per se stessi luce, e ciò non ostante non danno alcun indicio di calore; dunque pare, che la luce, e il caldo qualche volta siano separati. A questi però non è difficile la risposta, che il calore, acciocciOC-

ciocchè sia in qualche corpo, non è necessario, che debba essere da noi sentito. Non si può negare, che le lucciole siano animali consimili agli altri più grandi; onde siccome in questi sono caldi tutti gli umori del corpo, così lo stesso deve accadere nelle lucciole. Altro è sentire il caldo, altro è, che si ritrovi in un corpo. Per sentirlo bisogna, che il calore sia maggiore di quello, che sta dentro di noi, altrimente sentiremo sempre quel corpo freddo. Ciò mirabilmente conferma quello, che noi abbiamo detto intorno la luce, ed il fuoco, e solamente posto come vero questo sistema si spiegano facilmente tutti questi fenomeni. Da ciò possiamo conchiudere, che il lume, ed il fuoco non vanno mai disgiunti, o per dir meglio da un sol principio dipendono; ma sebbene accadesse il contrario, con tutto ciò è fuori d'ogni dubbio, che dove si trova il lume, o il calore, è segno manifesto, che quivi ancora si trova il fuoco.

499. Il Musschenbroek per determinare, se tutti i corpi dal fuoco sono dilatati, adoperò la macchina seguente detta *Pirometro*: AAA è la base di tutta la macchina formata di ferro, la cui larghezza è un pollice, la grossezza $\frac{3}{10}$; colle lettere x, x si denotano i piedi della medesima. Sopra AA si pone la lastra di rame EE, a cui è appoggiata la macchina KDFG, che abbiamo per più chiarezza delineata ancora nella seconda figura *6*. La riga L. N, che scorre dentro li due ritegni GG ha scolpiti denti così sottili, che 25 d' essi formano la lunghezza d' un pollice del Reno, questi denti si connettono coll' asse F, che ne ha sei. Questo è l' asse della ruota a, nella seconda figura sesta, la quale ha *60* denti. Questa ruota a si connette coll' asse F, che ha sei denti, e volta la sfera D. Il cerchio del piatto tondo, su cui sta la sfera, ha di diametro pollici Renolandoci 2 $\frac{1}{10}$, ed è diviso nella sua periferia in 300. parti.

Tav. 2. Fig. *6*.

500. Fingiamo, che la riga LG della figura sesta seconda, vada avanti un pollice, cioè per 25 denti; l' asse C avendone *6*; dovrà insieme colla ruota a, girare quattro volte e $\frac{1}{6}$ intorno a se stesso. Nel tempo stesso la ruota a, volgerà l' asse secondo F, che ha sei denti; onde essendovi nella ruota a, *60* denti, e perciò in ciascuna rivoluzione di essa essendo obbligato l' asse F di rivoltarsi 10 volte, nel tempo, che la riga LG s' avanza un pollice, e perciò mentre la ruota a, fa 4 girate e $\frac{1}{6}$, l' asse F ne farà 41$\frac{2}{3}$, quanto è il prodotto di 4$\frac{1}{6}$ multiplicato per 10. Insieme con questo asse F la sfera D girerà la periferia del cerchio 41 volte $\frac{2}{3}$, e siccome questa è divisa in 300 parti uguali, la punta della sfera descriverà 12500 di queste parti nel tempo, che la riga LF s' avanza un pollice; perchè tanto è il prodotto di 41$\frac{2}{3}$ per 300. Da ciò ne siegue, che se la sfera D descrive una trecentesima parte del cerchio, la riga GL, ovvero LQ della prima figura sesta si farà avanzata $\frac{1}{12500}$ parte di pollice del Reno, la

 qua-

quale è una insensibile rarefazione agli occhi nostri; ma però resa sensibilissima per mezzo di questo stromento detto *Pirometro*.

Fig. 6. 501. Ora per esplorare la rarefazione, che patiscono tutti i corpi dal fuoco; fece formarli di figura parallelepipeda NO tutti della stessa grossezza.. Questi verso N devono terminare in una sottilissima punta, che s' inserisce nella cavità della riga LQ, acciocchè non comunichi alla medesima calore. Sotto il parallelepipedo si metta la cassetta SS piena d' olio, dove in TT sono varj stoppini, i quali s'accendono secondo il bisogno, per dare a i corpi maggior, o minor caldo. Quando il corpo NO chiuso tra il sostegno fermo B, e la riga QL viene insensibilmente dilatato dal calore, non potendo spingere il sostegno B, urta la riga QL, la quale muove l' asse F ec. onde possiamo accorgerci d'ogni minima rarefazione.

502. *Esperienze*. Con questo stromento osservò le seguenti cose sopra molti metalli.

Dilatamento prodotto da una fiamma posta nel mezzo.	Del Ferro. 80	Dell' Acciajo. 85	Del Rame. 89	Dell' Ottone. 110	Dello Stagno. 153	Del Piombo. 155
Da due fiamme poste nel mezzo, e vicine.	117	123	155	220	Si liquefà.	274
Da due fiamme lontane pollici due, e mezzo.	109	94	92	141	219	263
Da tre fiamme in mezzo, e vicine.	142	168	193	275	Si liquefà.	Si liquefà.
Da quattro fiamme vicine, e in mezzo.	211	270	270	361	Si liquefà.	Si liquefà.
Da tutte cinque.	230	310	310	377	Si liquefà.	Si liquefà.

503. Da questa tavola si ricava, che il ferro è meno soggetto a dilatarsi di tutti gli altri metalli; il piombo, e lo stagno patiscono quasi la stessa rarefazione da una fiamma, che l'acciajo, e il rame da tre. Le fiamme, quando sono vicine, e in mezzo al corpo lo dilatano

no più, che essendo separate, e nell' estremità. La dilatazione non siegue il numero delle fiamme, imperocchè con tre fiamme non è tre volte maggiore. Avanti, che i metalli si liquefacciano, altri più, altri meno si dilatano, perchè lo stagno disteso a gradi 210 era vicino a liquefarsi, da cui era lontano l'ottone, sebbene dilatato a gradi 377. Per nome di *grado* s' intende la trecentesima parte del cerchio KI. Da tutte quest' esperienze si ricava, che *il fuoco non entra nella stessa maniera in tutti i metalli*.

504. *Esperienze*. Il diligentissimo Muschembroek per determinare di qual grado di fuoco fossero capaci tutti i corpi, fece a ciascun parallelepipedo formare una lunga cassetta della stessa materia, dentro cui lo poneva, riempiendola ora d' acqua, ora d'olio, ora d'altri liquori. Riempì la cassetta di stagno, dov' era una verga di stagno, tutta d'acqua comune; quando questa scaldata bolliva, l'asta si dilatò 102 gradi, nè più si rarefece, quantunque l' avesse tenuta un pezzo esposta a tutte le fiamme insieme. Da questo ne siegue, che l' acqua relativamente allo stagno non riceve, che 102 gradi di fuoco. Espose un'asta di ferro piena d' acqua, dentro cui era una verga di ferro, e tutte le fiamme, nè si dilatò questa, che 52 gradi, adoperando con essa l'olio di rape, si dilatò fino a 201 gradi. Dunque quest' olio riceve 4 volte maggior quantità di fuoco, che l'acqua. Con questo si spiega, perchè lo stagno posto in un vaso d' olio nel fuoco si liquefà, prima, che l'olio bolla, coerentemente alla tavola di sopra; ma nell' acqua mai si liquefà, quantunque adoperiate un fuoco violentissimo.

505. *Esperienze*. Collo stesso metodo esaminò l' oro, l' argento, le marcasite, il vetro, le pietre, e le crete ec. ed osservò, che tutti i corpi più, o meno si dilatano per mezzo del fuoco; la minima espansione di tutti è della creta d' Inghilterra. Espose varj fluidi dentro caraffe di collo lungo, e stretto; ed osservò, che sul principio il fluido discendeva nel collo; perchè dilatandosi il vetro s' accresce la sua capacità; ma poco dopo, che il fluido ancora riceve il fuoco, s' innalza nel collo della caraffa. Quanto più leggieri sono i fluidi tanto più si dilatano. Lo spirito di vino patisce una rarefazione uguale ad $\frac{1}{8}$ parte del suo volume, l' acqua $\frac{1}{[illegible]}$, il mercurio $\frac{1}{[illegible]}$, e dopo se ne volano in aria. Le dilatazioni dei corpi solidi non si fanno nel tempo stesso; più presto di tutti si dilata lo stagno, indi il piombo, l' ottone, il rame, più tardi di tutti il ferro. Le dilatazioni sono disuguali; cioè sul principio tutti i corpi stentano a dilatarsi, ma quando hanno ricevuto un grado di caldo determinato, prestissimo si rarefanno, verso il fine poi, di nuovo tardi. Questo si spiega per mezzo degli elementi dei corpi, come ora vedremo. Le rarefazioni tanto sono maggiori, quanto più pura è la fiamma. Lo spirito purissimo di vino rarefà l' ottone 110 gradi, ma se in esso si ponga della canfora, mai

mai s' arriverà a tal grado; l' olio di trementina dilata l' ottone a gradi 85, l' olio di rape a 73.

506. Dunque tutti i corpi a noi noti si dilatano per mezzo del fuoco, il quale quanto è più puro, tanto lo fa più presto, e maggiore è la dilatazione. Il fuoco adunque s'introduce nelle parti d'ultima composizione, e le separa; indi passa a dividere quelle di prima composizione, e finalmente gli elementi insettili, e riduce il corpo in un fluido, e così a poco a poco lo rende volatile. Le dilatazioni però non sono proporzionali al tempo, che si tengono i corpi sul fuoco; perchè sul principio essendo ancora ristretti i pori dei corpi, ed essendovi entrata poca quantità di particelle di fuoco, ricevono queste una sensibile resistenza nell'entrare, onde sul principio i corpi tardamente si dilatano; ma poco dopo superata la resistenza delle parti più grosse, le dilatano prontamente; indi trovano nuovo intoppo in quelle di prima composizione; e perciò tornano lentamente a rarefarsi.

507. *Esperienze*. L'acqua, il ferro, e tutti i corpi, più presto perdono il calore nel Voto, che nell'aria libera, e l'assa fetida, e le lucciole cessano di mandar lume; introducendosi di nuovo l'aria lo ricuperano.

608. Da queste esperienze, e da alcune delle precedenti si ricava, che il fuoco non entra ne' corpi nella stessa quantità, e che ciascuno ne riceve una porzione determinata, la quale non conservano tutti ugualmente. L'acqua per esempio più presto perde il caldo del ferro, ancora nel voto.

509. *Esperienze*. Se in una gran camera s'espongono molti corpi, e il fuoco, oppure i raggi solari siano nel mezzo di tutti questi, applicato ciascheduno al globo del termometro, l' osserverete ugualmente scaldato. Si sospenda da un filo il termometro nel mezzo d' una camera, non molti intervengano all'esperienza, per non riscaldare disugualmente la camera; indi si faccia oscillare il termometro, e contro d' esso si soffi con un mantice, mosso per mezzo d' una corda, per non comunicargli calore colle mani, non darà alcun minimo indicio di mutazione. Lo stesso termometro, secondo le osservazioni di Boerrave non dimostra maggior caldo nel Voto, che nell'aria libera.

510. Il fuoco adunque, quando si lascia libero, nè per mezzo di qualche forza si spinge dentro i corpi, si diffonde ugualmente in tutti, quantunque di solidità diversa. E' dunque il *fuoco* un fluido omogeneo, le parti del quale tendono sempre ad equilibrarsi, se non vengono disturbate; perciò tutti i fenomeni, che s'osservano contrarj a questo equilibrio, hanno sempre qualche causa manifesta, la quale obbliga il fuoco di spingersi più da una parte, che da un' altra. Si può ciò non ostante opporre a questa conseguenza, che se fosse vera, gli uomini esposti al vento non si ammalerebbero, come quelli, che stanno espo-

esposti all' aria libera, ma noi osserviamo tutto il contrario. A questo si risponde, che per doppia cagione quei che stanno per qualche tempo esposti al vento ricevono detrimento nella sanità. Primo, perchè il vento seco porta sovente particelle nocive alla salute; così osserviamo, che allo spirare di molti venti, quando è per qualche tempo considerabile, sorgono delle malattie particolari. Secondo, il vento continuamente porta via l' atmosfera, che circonda il corpo umano, e da questo è riscaldata, e forma intorno al corpo una nuova atmosfera, che essendo immediatamente riscaldata dal corpo umano, toglie da questo nuove parti di calore; e ciò ripetendosi spesso, si diminuisce sensibilmente il caldo interiore del corpo, e perciò si muta l' equilibrio tra i solidi, e i fluidi, onde nascono varie malattie, secondo la previa disposizione, che trovano negli umori, anzi la morte stessa ne può accadere. Imperciocchè il calore del corpo umano secondo l' osservazioni fatte dal Medico de Haen fa salire il Mercurio nel Termometro a gradi 98. Supponiamo ora che l' aria sia calda gradi 48; e che qualche corpo umano, e l' atmosfera, che lo cinge sia calda gradi 60. Se il vento levi quest' atmosfera, applicherà al corpo una nuov' aria calda gradi 48; onde secondo le leggi dinamiche il corpo caldo, come 60 comunicherà porzione del suo moto a quest' aria, e ciò ripetendosi più volte finalmente rimarranno nel corpo umano quei gradi di moto, che non sono sufficienti per poter mantenere il sangue, e gli altri umori fluidi; onde cesserà di vivere. Ma, come ben riflette de Haen nel Tom. I. *Ration. Medend. Cap.* 19. il vento, anzi le gran vicissitudini del caldo e del freddo secondo le stagioni, e luoghi diversi della Terra non portano quel pregiudizio a' corpi umani, che dovrebbe accadere secondo le leggi della comunicazione del moto. Anzi osserviamo che ugualmente vivono gli uomini nel gran caldo di alcuni luoghi della Zona Torrida, che nel gran freddo della Siberia vicino al polo. *Primo*: perchè il Corpo umano piglia una uniforme temperie, secondo che l' aria è più, o meno calda. Naturalmente il corpo umano è caldo gradi 98; si trovi un uomo in un luogo dove l' atmosfera sia calda 40. gradi; per la Dinamica piglierà l' uomo una temperie di 58. gradi, colla quale viverà comodamente. *Secondo*. Perchè l' uomo genera naturalmente un nuovo calore di continuo in se stesso, che nasce dalla circolazione del sangue, e degli altri umori nel corpo; onde ne' luoghi freddi non patirà detrimento. Ne deve temersi che gli umori del corpo umano si coagulino in una atmosfera assai calda e più di quello che sia il corpo; perchè, secondochè osserva Martins, il siero del sangue umano, al grado 56. del Termometro di Fahrenheit, non si congula ancora. Onde non bene credettero Hales e Boerhaave, che un' uomo non potrebbe vivere in un' aria calda 98. o più gradi del Termometro di Fahrenheit.

512.

511. *Esperienze*. Quando si calcina il piombo, o qualch' altro corpo, dopo la calcinazione si trovano accresciuti di peso, come hanno con molte esperienze dimostrato Duhamel, Ombergio, Boile, e Lotario Zumbach, ed acciocchè alcuno non creda, che questo accrescimento di peso debba rifondersi nelle particelle eterogenee introdotte dal fuoco nei corpi, il Signor du Clos espose una libbra di regolo d'antimonio ridotto in polvere a i raggi del Sole raccolti per mezzo d' uno specchio ustorio, e dopo lo spazio d' un' ora, trovò l'antimonio calcinato, accresciuto la decima parte del suo peso. Questa stess' esperienza con altri specchj più validi ripetè Omberg, e 4 once s' accrebbero di 3 dramme, ed alcuni grani; lo stesso tentarono gli Autori citati di sopra con molti altri corpi. Nella Chimica, dove abbiam trattato della calcinazione de' corpi, vi sono molte esperienze di Calce di Minerali e metalli accresciuta di peso. Il Boerhaave avendo pesato 8 libre di ferro infocato, trovò che queste aveano lo stesso peso, di quando erano fredde. Sappiamo, che tutti i corpi si dilatano per mezzo del fuoco, e perciò crescendo il ferro di volume, dovrebbe quando è infocato perdere più peso nell' aria; ma non lo perdette; dunque il fuoco gli restituì quel peso, che dovea perdere, e perciò il fuoco è pesante. Posti in una campana grande uno, o due lumi accesi, s' osserva nel votar l' aria, che la fiamma perde la figura conica, ed abbassando la punta diventa a poco, a poco globosa, e finalmente scendendo verso il piatto si dissipa. Il contrario fa quanto per mancanza d' olio s' estingue, all' ora a poco, a poco si ristringe in aria, e svanisce.

512. Da tutte queste esperienze ricaviamo ad evidenza, che il fuoco s' attacca tenacemente ai corpi, ed è dotato di peso, come sono tutte l'altre parti della materia. Madama di Chatelet nella sua anonima dissertazione sopra la natura, e propagazone del fuoco, che comparve a Parigi nel 1744. si sforza nel paragrafo *6*, della prima parte di dimostrare, che il fuoco non pesa, e nel paragrafo 7, che il fuoco naturalmente tende in alto, e perciò ammette la leggerezza naturale; locchè però non deve recar meraviglia, perchè nel paragrafo antecedente mette in dubbio l'impenetrabilità del fuoco, e perciò lo fa penetrabile, o un puro spazio. Osserva Madama, che l'antimonio calcinato si accresce, è vero, di peso, ma secondo che osserva lo stesso Omberg, esposto poi dopo alla fusione, o vitrificazione torna di nuovo a perderlo, e diventa del peso di prima; dal che pretende di ricavare, che i corpi acquistano peso nel calcinarli, perchè continuamente si muovono colla spatola di ferro, la quale comunica loro delle parti; di fatto, siccome nel vitrificarli non s'adopera, non accrescono perciò di peso. Inoltre riferisce il Boile, che un' oncia di Zinc perde cinque grani di peso, ed un' oncia di corno di cervo ne perde

6, o

6, o 7; e l'Autore della Differtazione attefta, che del carbone chiufo ermeticamente in una palla di ferro, ed efpofto per quattro ore ad un fuoco violentiffimo, perdette 4 oncie di pefo, in 4 libbre. Monsù Bolduc afficura, che l'antimonio calcinato in un vafo di terra, diminuifce di pefo. Hartfoeker avendo tenuto dello ftagno, e del piombo per più giorni efpofti al foco d'uno fpecchio uftorio, non li trovò accrefciuti di pefo. Boerhaave dopo aver tenuto il piombo in digeftione per tre anni ad un fuoco di 84 gradi, indi efpoftolo per 4 ore a fuoco di fabbia, non lo trovò accrefciuto di pefo. Tutte queft'efperienze altro non comprovano, che per poter trattenere, e confolidare le parti mobiliffime del fuoco, fi ricerca ne'corpi una particolare difpofizione, la quale fecondo tutte l'apparenze confifte nel calcinarli; perchè quefto metodo fteffo s'adopera per renderli atti a trattenere il lume più lungo tempo, e così s'introduce ne'metalli la forza di confervarlo, che naturalmente non hanno. In conferma di ciò conviene offervare, che il corpo calcinato effendo pieno di pori ha maggior volume del vitrificato; e perciò quefto dovrebbe nell'aria pefare più del corpo calcinato, ma pefa meno; dunque è fegno, che nel vitrificarfi perde quelle particelle di fuoco, che avea acquiftate nel calcinarfi. Onde queft'efperienza, sù cui l'autore fa tanto fondamento, conferma più tofto il pefo del fuoco; e quella della fiamma pofta nella campana, lo pone fuori d'ogni dubbio. L'efperienze, che porta per provare la naturale leggerezza del fuoco, tutte fi fpiegano per lo fuo pefo minore fopra l'aria. Fa inoltre Madama un'argomento meccanico contro il pefo del fuoco. Se il fuoco pefaffe, un raggio di Sole che giugne a noi in 7, o 8 minuti primi, verrebbe con una infinita velocità ad urtare la Terra, e perciò fe i raggi del Sole pefaffero, la loro forza farebbe tale da difperdere tutta la Terra. Di fatto effendo il Sole da noi diftante 24000 femidiametri terreftri, dividendo quefti per 240 minuti fecondi, o 7 minuti primi, il raggio del Sole farà in un minuto fecondo femidiametri terreftri $57\frac{1}{10}$, cioè piedi 1000000000 in un minuto fecondo. Se il raggio di luce pefaffe, moltiplicato il fuo pefo per picciolo che fia per quefta velocità, o pel fuo quadrato, come effa fuppone, avrebbero i raggi folari un moto, o una forza quafi infinita, e di gran lunga maggiore di quella di una palla da cannone, che fa folamente 600 piedi in un fecondo. A quefto non è difficile la rifpofta. Ogni particella di luce è fottiliffima, e quafi infinitefima; ora fe un'infinitefimo fi multiplichi per qualunque quantità finita, il prodotto farà fempre infinitefimo, ne diverrà finito, fe non quando fi multiplica per un'infinito; perciò la forza del lume nell'urtare la Terra non può effere al più che finita, ma ne anche a tanto arriva, fe pure non fi unifce per mezzo di qualche fpecchio, o lente uftoria; allora fe fi unifcono i fuoi raggi in uno fpazio 35 volte minore, pro-

produrranno un calore come un legno che brucia; se si uniscono in uno spazio 867 volte minore nel fuoco dello specchio, o della lente, allora diverrando così potenti da calcinare, e vitrificare i metalli.

513. *Esperienze*. Tutti gli olj cavati da' corpi, comprimendoli, o per mezzo del fuoco, siano questi corpi i semi delle piante, i fiori, le foglie, o le radici; tutte le resine, tutte le specie di Solfi, tutti i grassi degli animali per molto tempo conservano, e nutriscono il fuoco, e quasi tutte le loro parti si convertono in fiamma. Pel contrario l'acqua, la terra, e li sali, mai non concepiscono fiamma, e se sono in moderata quantità conservano il fuoco delle materie untuose, e lo rendono più sensibile; ma se sono in gran copia l'estinguono. Così osserviamo, che l'acqua gittata in gran quantità, sopra un incendio, o pure se è in picciola copia, spinta con veemenza, e rarefatta, contro la fiamma di qualche incendio l'estingue, e lo disperde; ma se si getta in picciola quantità, lo accresce sensibilmente.

514. Si danno adunque de' corpi in natura, che alimentano il fuoco, e questi sono le sostanze untuose, dette meritamente *pascolo del fuoco*. Di questa specie di corpi abbiamo diffusamente parlato ne' §. 109. 110. 185. e seguenti; e sono ancora chiamati *Flogisto*. Queste sostanze untuose devono contenere una quantità di particelle di luce, non perfettamente consolidate insieme, ma però trattenute tenacemente, e vincolate da alcune parti terrestri; onde è, che formano una materia mezzo solida, e mezzo fluida, che facilmente si scioglie al fuoco, e poi insensibilmente si risolve in fiamma. Accade a' Solfi lo stesso, che alle parti metalliche calcinate, e imbevute di molti acidi, le quali diventano una sostanza oliosa con questa sola differenza, che l'alcali del fuoco non diviene corrodente, come fanno le parti metalliche che cogli acidi. Nel numero dell'alimento del fuoco aveano posto ancora i Filosofi l'aria, per aver osservato, che ne' luoghi voti d'aria la fiamma non dura, e s'estinguono i carboni. Credevano, che l'aria somministrasse continuamente particelle nitrose, e sulfuree; colle quali alimentasse il fuoco. Ma già abbiamo osservato, che il nitro di propria natura non è infiammabile §. 179. e perciò per sua cagione, non può l'aria essere alimento del fuoco. Di più con replicate esperienze si pruova, che l'aria influisce a conservare il fuoco non come alimento, ma per la resistenza che fa, per cui trattiene intorno a i corpi le particelle di fuoco, che altrimenti per la loro propria natura si disperderebbero ugualmente da per tutto. Che l'aria non influisca nel fuoco come alimento lo dimostrano le seguenti.

515. *Esperienze*. La pietra, che luce, detta *Fosforo*, quando è fatta d'urina, se si pone in un vaso di vetro votato d'aria, posta al fuoco di 120 gradi, non solo manda un lume vivo, ma ancora s'infiamma. Dimostrò Federico Slario, che se dentro una campana votata d'aria

ria sopra l'olio cavato dal seme di *Carvi*, si getta dello spirito di nitro, vien prodotta la fiamma. Stairio ancora attesta, che se dentro la campana vota, posto del minio, sopra esso si vibrano i raggi solari, con uno specchio ustorio s'accende, e manda in aria tutto ciò, che incontra.

516. Da tutte queste osservazioni, ed esperienze possiamo meritamente ricavare, che il *fuoco* è una sostanza particolare, o un fluido, le di cui parti sono *facilissime a muoversi*, e perciò di figura curvilinea, ed estremamente picciole, *dotate di peso*, ma che però, sotto un gran volume contengono picciola quantità di materia; perchè sebbene entrino in gran quantità ne' corpi; ciò non ostante non accrescono sensibilmente il loro peso; così ancora osserviamo, che il fuoco introdotto nella campana, e la luce, che vi sta, non fanno abbassare il mercurio nel barometro. Di più le parti del fuoco per la loro gran mobilità si sforzano di diffondersi da per tutto ugualmente, e perciò fanno lo stesso effetto, che i corpi elastici; onde è che si dice, che il fuoco ha l'*elaterio*, cioè *una forza espansiva* simile a quella de' corpi elastici. Con tutto ciò si può riconoscere ancora, che ciascuna delle sue parti abbia il proprio elaterio, con cui urtando in un'altra ribalza. Queste parti da tutti *i corpi sono tirate*, ma non però ugualmente, restano *attaccate* ad essi con maggiore, o minor forza secondo le disposizioni, che trovano. Le parti del fuoco, e della luce sono *solide*, *ed impenetrabili*; perchè vengono riflettute dai corpi. Dunque si danno le *particelle calorifiche*.

517. Determinata la natura del fuoco, si spiegano agevolmente i suoi fenomeni: e I. il *Calore vero*, che si comunica, o vien prodotto nei corpi per mezzo del moto. Quando si soffia nel fuoco, non si fa altro, che spingere le sue particelle nell'aria disperse, in quel luogo dove è la fiamma, e nel tempo stesso tener compresse le parti di questa intorno al corpo, che si brugia, e accrescere il loro moto, acciocchè più facilmente separino dal corpo accendibile l'altre parti, che vi son dentro. Ma se il corpo non è alimento del fuoco, cioè non contiene gli atomi calorifici, in vano adopererete ogni diligenza per infiammarlo, come accade nell'acqua. Quando un chiodo si spinge dentro un legno con un martello, o quando si limano i metalli, o quando si batte una pietra dura coll'acciajo, o due pezzi d'agata insieme, si produce il caldo, e il fuoco. Imperocchè per lo moto violento si separano, e pongono in agitazione le parti de' corpi, onde gli atomi del calore si staccano, ed insieme uniti producono il caldo, ed il fuoco. Se si raccolgono le scintille, ch'escono dal battifuoco sopra una carta, guardate col microscopio compariranno sotto forma di globetti di vetro, che sono tirati dalla calamita; e perciò altro non sono, che parti d'acciajo vitrificate. Nel battersi questo contro la pie-

tra si separano nel tempo stesso sottilissime superficie dall' acciajo, ed atomi calorifici dalla pietra, che facilmente liquefanno, e riducono in vetro il metallo. Si rende ragione ancora *del Calore apparente*, che s' osserva ne' corpi, quando il nostro corpo è meno agitato di quelli. Scaldata una mano a fuoco gagliardo, se s' immerge nell' acqua tepida, la sentiremo fredda; imperocchè la mano non riceve particelle di fuoco, o moto, ma le comunica all' acqua, che ne ha in minor numero; onde perdendone, avrà la sensazione del freddo. Quindi si spiega, perchè entrando d' estate in alcune grotte sotterranee le sentiamo fredde, e d' inverno calde. Fatta la sperienza di tenere il termometro in una di queste grotte tutto il tempo dell' anno, non s' è osservata sensibile mutazione del caldo, e del freddo; perchè non hanno queste immediata comunicazione coll' aria esteriore. Supponiamo ora, che una di queste, tutto il tempo dell' anno sia calda gradi 60. L' aria di fuori in tempo d' estate sia calda gradi 80; il corpo nostro, che sempre è più caldo dell' atmosfera, abbia gradi 90 di calore; scendendo nella grotta calda gradi 60, sentirà un sensibilissimo freddo; perchè fa un notabile dispendio di particelle calorifiche; un altro corpo meno caldo di lui sentirà meno freddo; lo stesso accaderà, s' egli entri in un' altra grotta calda gradi 70. Onde si spiega perchè non in tutte le grotte, nè tutti gli uomini sentano lo stesso freddo in tempo d' estate. Per la stessa ragione, se in tempo d' inverno l' aria esteriore sia calda solamente 40 gradi, e il corpo 50; entrando dentro una grotta calda come 60, riceveremo dall' aria di questa del calore, e perciò si sentirà il caldo, quantunque d' inverno.

518. II. Si spiega come i corpi fluidi mandino *Vapori*, ed i solidi *Esalazioni*. Gli atomi di fuoco separando le parti dei corpi le spingono, e trasportano in alto, ma cessando d' operare, tornano queste di nuovo, come più pesanti a cadere. Ma se le particelle del fuoco s'attacchino a quelle de' corpi, e di più insinuandosi nelle minime parti insettili ne dilatino il volume; allora i vapori, e l' esalazioni rese più leggiere dell' aria per l' unione degli atomi del fuoco, e dilatamento del loro volume, rimarranno in essa sospese a varie distanze, secondo la loro specifica gravità, e produrranno le nebbie, o le nuvole. Per concepir meglio le evaporazioni de' corpi, dimostreremo quando si parlerà dell' acqua, che i vapori sono 14000. volte più rari di essa, e caldi 212. gradi del termometro di Fahrenheit. Il calore di mezzogiorno nella state è di gradi 90; Onde facendo la proporzione 212: 14000 :: 90: x, si troverà x uguale al numero 5943, ch' esprimerà quanto siano dilatati i vapori più dell' acqua a gradi 90 di caldo. Collo stesso metodo si troverà, che a gradi 32 il vapore è più raro dell' acqua 2113 volte. Ma l' aria è più rara dell' acqua solamente 800 volte al più; dunque sebbene l' acqua sia calda al grado

32,

32, nel qual caso è gelata, secondo che nota il termometro; ciò non ostante potrà il vapore salire nell'aria. Per mezzo di questo computo si rende ragione del fumo continuo, o dell' evaporazione, che manda la neve, e il ghiaccio.

519. III. Si spiega inoltre il *fumo*, la *fuliggine*, e la *fiamma*. Gli atomi del fuoco entrando ne' corpi, separano prima le parti, che fanno loro più resistenza, cioè quelle, che non sono l' alimento del fuoco; del qual genere sono le parti acquose, saline, e terrestri; di queste viene composte il fumo, il quale per gli sali, che contiene, punge gli occhi. Se il fumo rimane attaccato alle pareti di un Camino, produce la fuliggine, dalla quale se si risolve chimicamente, caverete l'acqua, l'olio, il sale, e la terra. Seguitando gli atomi del fuoco a separare le parti de' corpi, pongono in agitazione in gran copia quelle, che sono il suo alimento, onde si sollevano unite nell' aria, e producono la fiamma, la quale resta intorno al corpo infiammabile per la continua azione dell' aria, la quale se si toglie, si dissipa immediatamente, e si disperde equabilmente nel voto. Ciascuna fiamma è circondata della propria atmosfera, la quale si vede sensibilmente quando sono i gran freddi, o pure se s' opponga ad essa un specchio concavo, per mandare l' immagine della fiamma dipinta a rovescio nel muro. Nasce questa atmosfera dalle parti acquose del corpo; perchè tanto è maggiore, quanto è più abbondante d' umido il corpo. La fiamma ha la figura d' un cono, perchè vicino al suo pascolo, riceve più atomi di fuoco, che altrove. Ciò si conferma, se si circonda con un anello di metallo la base della fiamma; non potendosi allora dissipare così facilmente gli atomi igniti, che sono alla base, la fiamma sensibilmente s' allunga. Le particelle del fuoco se trovano una materia atta per poter continuamente salire, come il bambagio, somministrano un continuo alimento alla fiamma, e perciò questa dura per lungo tempo; come accade nelle candele di cera, o di sevo, nelle quali, come per tanti tubi capillari sale la sostanza oliosa di questi corpi per mezzo de' fili del bambagio ad alimentare continuamente la fiamma.

520. IV. Si spiega il *Bruciamento* de' corpi, detto *Calcinazione*, e la loro *Vitrificazione*. Gli atomi del fuoco disperdono nell' aria le parti più volatili dei corpi, cioè quelle, che sono più facili a rarefarsi, come sono le particelle acquose, i zolfi, e i sali volatili; rimangono adunque nel corpo le parti meno volatili, ma sciolte dai vicendevoli contatti, e perciò comparisce un corpo poroso, cioè calcinato. Se questo s' espone ad un fuoco più violento, si scioglieranno ancora queste parti fisse, e ridotte ne' loro primi componenti formeranno un fluido, dal quale essendo andate via le particelle del fuoco, si fisserà in una sostanza omogenea, o per meglio dire della stessa densità da

per-

per tutto, che noi chiamiamo vetro, se s' accresca a maggior segno il fuoco ancora le parti di questo diverranno volatili; dal che possiamo dedurre, che non vi è corpo in natura, il quale non si renda volatile a qualche grado di fuoco.

521. V. Si spiegano tutte l' effervescenze, per produrre le quali, secondo che abbiamo detto ne' §. 257. e 258. concorrono più cause, cioè la *materia atta a muoversi*, che noi chiamiamo atomi calorifici, o pascolo del fuoco; Secondo l' *elaterio*, *e forza espansiva* di questi. Terzo, la loro *massa in proporzione Geometrica*. A queste cause, parlando dell' effervescenza in generale, possiamo aggiugnere ancora la *forza attraente*, colla quale le particelle si vengono incontro, e quindi restano respinte per l' elaterio; la qual forza riconosciamo sempre in tutti fenomeni, come causa principale de' medesimi; e per quinta cagione possiamo ancora ammettere in molte effervescenze la *compressione dell' aria*, la quale ajuta ad accrescerle. Ciò accade principalmente nell' effervescenze de' corpi calcinati, come nella calcina comune, quando si bagna coll' acqua; essendo questa un corpo assai poroso, e perciò contenendo molt' aria, se si comprime coll' acqua, esercitando il suo elaterio, comincerà a produrre l' effervescenza, nella quale s' osserva sensibilmente uscir l' aria in forma di grosse ampolle. Di più costa dall' esperienze, che lo spirito di nitro coll' argento appena producono qualche effervescenza nel voto. Conviene però ancora confessare, che l' aria distrugge molte effervescenze. Per esempio lo spirito di vino coll' aceto fermentano solamente nel voto. L' aria sollevata in ampolle, quando queste sono in molto numero, produce quella, che noi diciamo *Spuma*. Ciò apparisce evidentemente dai liquori posti dentro la campana del voto, i quali, estraendo l' aria, tutti bollono, producendo una sensibile spuma. Questo bollimento de' fluidi, o effervescenza, che producono nel voto, deve ripetersi unicamente dall' aria, che stando nei pori del vetro, o del vaso, in cui si pone il fluido, e forse ancora nei pori del liquore, almeno d' alcuni, come sarebbe la chiara d' uovo, liberata dalla compressione dell' aria esterna, che si trova nella campana, col suo elaterio si dilata; e mette in agitazione violenta le parti del fluido, e così l' obbliga a fermentare. Che l' aria sola sia cagione di questo fenomeno può confermarsi dall' osservare, che a misura, che si diminuisce l' aria nella campana, osserviamo le ampolle diventare maggiori, e finalmente farsi grandissime. Pel contrario introducendo di nuovo l' aria nella campana, si diminuiscono, e finalmente svanisce ogni fermentazione. Ma di questa, e de' Fosfori, e della Elettricità parleremo ne' Capi seguenti separatamente.

CA-

CAPO III.

I Fosfori Naturali, e Artificiali, e le Effervescenze.

522. I *Fosfori* si dicono que' corpi, che luciono in tempo di notte, o naturalmente, o col beneficio dell'arte. Quindi due specie di Fosfori si danno, cioè *Fosfori Naturali*, ed *Artificiali*. I Fosfori Naturali anno unita la luce al calore, i Fosfori Artificiali l'anno unita col calore, o col fuoco.

523. I *Fosfori Naturali* sono molti. I. Tutti i *peli degli Animali*, e principalmente de' gatti luciono di notte, se si strofinano, al contrario del pelo. II. Le *Lucciole*, che sono piccioli Insetti, che si veggono le notti di state. Il maschio ha le ale, e la femmina nò, ma luce più la femmina che 'l maschio. III. Gli *Elateri* così detti da Linneo, mandano lume di notte. IV. Le *Nereidi*, che sono piccioli Insetti, ed invisibili ciascheduno, che rendono lucida l'acqua, e l'erbe marine, ma osservati col Microscopio comparifscono come piccioli vermi, che si muovono con gran velocità, e mandano il lume dal ventre, come tutti gli antecedenti Insetti. V. Le *penne marine*, che rendono lucido nell'Oceano il fondo del Mare, e sono della classe de' vermi. VI. Molti *legni putrefatti*, che si trovano nelle selve non abbitate, ed altrove. Tutti questi Fosfori Naturali essendo, o Animali, o prodotti dalla putrefazione, agevolmente si vede, che il loro lume è unito col calore.

524. I *Fosfori Artificiali* sono que', che si preparano per mezzo dell'arte, e *questi o sono di poca durata, e che richieggono poca preparazione, ed anno semplicemente il calore; o durano per più anni, e molti, oltre il calore, realmente abbruciano.*

525. Quasi tutti i Corpi del Regno Minerale, o Vegetabile, o Animale diventano Fosfori con poca preparazione, come ha dimostrato il Medico Giacomo Bartolomeo Beccari Bolognese nella sua Dissertazione in 4. di moltissimi Fosfori stampata in Bologna nel 1744, e nelle due Dissertazioni inserite ne' Commentarj di Bologna Volume 2. Tom. 1. 11. e nel Volume 3. Esporremo in breve tutte l'esperienze da esso fatte.

526. Non v'è corpo in natura, il quale esposto per un'ora, o più alla luce diretta del Sole, non la conservi per qualche tempo, se si eccettuano i metalli, fino che conservano la loro forma metallica. Ma questo lume non si può rendere sensibile agli occhi nostri, quando sono preoccupati dall'impressione d'un maggior lume, quale è quello del giorno; perciò fece il Beccari formare una picciola camera portatile,

tile, in cui comodamente potesse sedervi, o stare in piedi l'osservatore. Era munita d'una picciola porta, che esattamente chiudeva, per impedire ogn'ingresso al lume di fuori. Ad un lato di questa era una picciola finestra, a cui stava applicato un tamburo simigliante a quello de' Monasterj, che si poteva girare, senza però, che permettesse adito alcuno al lume esteriore. Ai quattro lati della finestra v' erano quattro Ale di legno, le quali avendo la stessa curvatura del tamburo impedivano intieramente l'ingresso della luce nella camera. Per evitarlo interamente può coprirsi tutta di nero. Quando si vuol fare l'esperienza, bisogna trattenersi almeno un'ora dentro la camera chiusa, acciocchè le pupille degli occhi, che sono ristrette al lume vivo del giorno, possano nelle tenebre dilatarsi, e ricevere quantità di lume maggiore, il quale così, benchè meno efficace, si renderà sensibile; ed acciocchè inoltre le fibre del nervo ottico, che sono nel fondo dell'occhio, e formano la retina, perdano interamente l' impulso ricevuto dai raggi efficaci del giorno, e si rendano più disposti ad esser mossi da ogni minima impressione di luce debole. Ma siccome riesce di tedio lo stare per lungo tempo dentro una picciola camera all'oscuro, così queste osservazioni sono proprie a farsi, appena, che uno s'è levato dal letto, o pure si può chiudere un occhio per disporlo alla luce, prima d'entrare nella camera. Per esser sicuro, che l'occhio sia ben disposto alla osservazioni, ponete prima un pezzo di carta bianca nel tamburo, e rivoltatelo, così che la carta corrispondendo fuori della camera, resti per qualche tempo esposta ai raggi del Sole; indi rivoltato il tamburo, se l'occhio sarà capace di distinguere il bianco della carta, avrà all'ora acquistato la disposizione per osservare il lume di tutti gli altri corpi. Descritto lo stromento, con cui fece l'esperienza, esporremo ora le.

527. *Osservazioni*. Cominciando dai *Fossili*; tutte le terre poste dentro il tamburo, e tenute per qualche tempo esposte al lume solare, nel rivoltare il tamburo si distinguono, e si vedono a maraviglia, quantunque nella camera non entri la minima luce; locchè è segno manifesto, che hanno imbevuto, e trattengono con qualche forza il lume. Quelle terre però, che sono di colore oscuro naturalmente, conviene prima disporle, e qualche poco mutarle, acciocchè imbevano più lume, e questo lo conservino più tempo. Non però si creda, che le terre bianche, o di colori slavati siano più atte a conservare il lume; perchè alcune di queste, come la terra bianca di Vicenza, devon prima essere disposte. Più di tutte risplende la terra del monte Argentaro, e quella, che viene da Sicilia sotto nome di Bezoar minarale; e conservano queste più lungo tempo il lume; ma finalmente si perdono di nuovo tutte le terre di vista; locchè indica, che esce finalmente per la maggior parte da queste il lume, che avevano imbevu-

bevuto; se si eccettua però quello, che per la resistenza delle parti ha perduto l'impressione rettilinea, e rimane solamente sotto la forma di fuoco. L'arene tutte ancora imbevono, e conservano il lume, ma molte hanno bisogno di preparazione, o di levar loro le parti metalliche, che contengono, se si eccettuano l'arene bianche, e pallide. I marmi tutti anch'essi risplendono, e conservano il lume, ma più d'ogni altro quei, che sono meno duri, e bianchi, come gli alabastri, e specialmente quello detto cotognino. Per lo contrario il Porfido, l'Ofite, e il Granito appena assorbiscono la luce, se non si preparano. Più di tutto il gesso, di cui sono formati tutti i colli, che sono al mezzo giorno di Bologna, ha una gran propensione per la luce, tirandone in gran quantità, e conservandola per lungo tempo, specialmente se venga preparato per mezzo della calcinazione. Questa disposizione non perde, quantunque adoperato nelle fabbriche, resti per lungo tempo esposto alle vicende dell'aria. Tutte le pietre picciole naturalmente, o preparate assorbiscono, e conservano il lume, ma specialmente le stalattiti, le seleniti, la pietra speculare, che assomiglia al Gesso di Bologna, e il Cristallo d'Irlanda, e la pietra Cianea, e i Diamanti; poco però conservano il lume le altre specie di Cristalli. Tutti i metalli, quando si fa loro perdere la forma metallica, trattengono il lume. I zolfi se prima non si preparano, quasi niente ne imbevono. I sali risplendono più de' zolfi, purchè non contengano qualche parte metallica; onde il vitriuolo bisogna prepararlo, e renderlo chiaro, come uno smaraldo, o saffiro. Il sale di mare è risplendentissimo, purchè sia bene cristallizzato, e secco; il sale catartico, e il nitro luciono ancora più del sale comune; ma più di tutti il borace senza ricevere alcuna preparazione. Tutti i corpi stranieri alla terra, come sono le spoglie dei crustacei, e testacei naturalmente imbevono il lume, e lo conservano per qualche tempo.

528. *Osservazioni*. Nella classe dei *Vegetanti* trovò il Beccari pochi fosfori naturali, se si eccettuano i legni aridi; ma il lume di questi passava presto, e si ristringeva alle loro estremità, ed angoli; come osserviamo, che la forza magnetica si raduna nei poli della calamita. Dopo i legni hanno qualche forza di tirare il lume alcune cortecce, niente ne hanno i frutti, e i semi, e la farina da essi estratta; ciò non ostante il bambagio, sebbene mollissimo è fosforo naturale. Tutti i sali, che si cavano dalle piante, sono lucidi, se si espongono al sole, e più di tutti è risplendente il zuccaro. Le resine per lo contrario, le gomme, e i sughi oliosi delle piante non hanno alcuna forza naturale d'imbeverla, se s'eccettua la cera, che quando è bianca, un poco ne riceve. Le piante marine alcune l'imbevono, alcune non hanno questa forza. Tutti però questi corpi se vengono preparati coll'arte, acquistano la virtù di tirare, e trattenere la luce.

529. *Osservazioni*. Nella classe degli *Animali* si trovano assai più fosfori, che in tutte l'altre, dimodochè ricercherebbero una lunga disquisizione; in questi, tutto quello, che è di solido, e terrestre è avidissimo d'imbevere, e trattenere la luce. Le ossa, e più di tutt'i denti, sono fosfori naturali, e tra questi specialmente quelli degli uomini. Le corna, e l'unghie, perchè contengono una sostanza oliosa, non sono fosfori; non così però accade alle pietre, che si trovano nel capo d'alcuni pesci, o nelle altre parti di certi animali; queste hanno qualche forza naturale d'assorbire, e conservare la luce. Le penne degli uccelli più tosto la rigettano, le uova però la conservano per qualche tempo. Ancora in questa specie di corpi accade come negli altri, che preparati coll'arte, acquistano la virtù di conservarla.

530. Lungo sarebbe il descrivere tutte le maniere, colle quali si dispongono i corpi diversi a tirare, e trattenere la luce; noi esporremo le principali. Tutte le piante per prepararle, bisogna con diligenza spogliarle dell'untuoso, e viscoso, che contengono; lo che s'ottiene con pestarle, esporle alla putrefazione, lavarle, asciugarle, ridurle in fili, e tesserle. Con questo modo si liberano le loro parti solide dai sughi, e dagli olj ad esse uniti, e diventano amicissime del lume, come osserva l'Autore essere tutte le specie di tele. I sottilissimi fili delle piante ritengono ancora la forza lucida, sebbene, dopo essersi formata la tela, con nuova macerazione si riducano in carta. In questa inoltre mirabilmente accrebbe il celebre Autore la forza di risplendere, per mezzo del fuoco. Esposto un foglio di carta sopra una graticola ai carboni, dopo essersi ben riscaldato, introdotto per lo tamburo, dentro la camera delle osservazioni, l'osservò il Beccari risplendentissimo per 10 minuti secondi di tempo, ed in esso distingueva i segni lasciati dalla graticola; perchè le parti della carta, che erano, per cagione dei ferri di quella, rimasi meno esposti al fuoco, risplendevano col consueto loro splendore, che era minore di quello delle altre parti della carta, che immediatamente erano esposte al fuoco; onde è, che in quei luoghi compariva oscura. Esposta, dopo che avea perduto la luce, al vivo lume del sole, tornò di nuovo a risplendere, mostrando come prima l'immagine della graticola; ma dopo aver ripetuto più volte l'esperienza, coll'esporla al sole, perdette quel gran chiarore, che il fuoco le avea comunicato, e svanì in essa l'immagine della graticola, seguitando ad essere per qualche tempo illuminata, secondo il consueto.

531. Alcuni altri corpi acquistano la forza luminosa, semplicemente esponendoli a un fuoco tale, che non sciolga l'interiore loro tessitura, come accade ai corpi calcinati, ma che un poco li muti, e li faccia diventar torrefatti; in questo modo svapora l'acqua, e la sostanza oliosa, che contengono, e che impedisce il lume, si consuma

col

col fuoco. Di questo genere sono tutte le carni, che torrefatte diventano fosfori, e le ossa accrescono la loro naturale forza luminosa. Così ancora i nervi torrefatti, anzi la colla, che di questi si forma, conservano per lungo tempo il lume, a cui sono restati esposti. Il rosso dell'uovo quando è bene indurito, e perciò libero dalla sostanza oliosa, che contiene, riceve il lume in gran copia; non così facilmente però si dispone a conservarlo il bianco dell'uovo. Lo stesso accadde a Lemeri, quando tentò di fare il fosforo, che da per se luce, d'Ombergio, coll'unione del rosso, e del bianco. Il latte ancora difficilmente in fosforo si riduce, ma il formaggio, quando è secco, e un poco arrostito diventa lucido. Nel torrefare però questi corpi come ancora le gomme bisogna procurare sempre di seccarle semplicemente, ma non di farle diventar nere, o abbrugiarle. Ciò apparisce evidentemente nella crosta del pane, che è lucida naturalmente, dopo esposta al sole in quei luoghi dove non è bruciata, ma in questi appena riceve il lume. La mollica stessa, quando prima s'inaridisce, e ben s'asciuga al fuoco, diventa un fosforo, come la crosta. Nelle resine però, e bitumi, è necessario adoperare un maggior fuoco, e per farle divenir fosfori, conviene prima spogliarle dell'acido, che contengono, e della sostanza oliosa volatile, di modo che diventino un corpo asciutto, e friabile.

532. Da tutte queste osservazioni mi pare, potersi conchiudere, che i corpi tutti acquistano forza di tirare in gran copia, e trattenere il lume quando si separano da essi le parti oliose, che sono l'alimento del fuoco. Lo che comprova evidentemente il sistema già da noi proposto intorno alla luce, ed al fuoco. Accade ai corpi riguardo alla luce, quello che s'osserva in essi rispetto all'acqua. Un corpo umido, o bagnato non imbeve l'acqua; acciocchè la riceva, bisogna bene inaridirlo; più arido è, con più forza ancora tira l'acqua; così ancora un corpo molto inzuppato di luce, cioè una sostanza oliosa, o infiammabile non può tirare la luce; se s'inaridisce e s'esclude in gran parte, ne tira a se gran copia, e lungo tempo la trattiene. Ciò più si conferma da un'osservazione fatta dal Signor Beccari, che nel preparare i corpi naturali a diventar fosfori, coll'esporli al fuoco, finchè sono caldi, niente sono avidi di luce, quando si raffreddano, allora diventano fosfori, ed esposti al lume del sole assorbiscono quantità di raggi, e molti li conservano per lungo tempo. Non v'è altra differenza tra l'acqua, e la luce, che quando l'acqua sta nei pori d'un corpo, esclude l'altr' acqua per la sua semplice solidità, ma quando la luce è unita in molta quantità dentro i corpi, come sono tutte le sostanze infiammabili, impedisce la nuova luce d'entrarvi, per la forza elastica, che ha, con cui la rispinge.

533. Da ciò, che finora abbiamo notato, si rende ancora ragione

 di

di tutti quei corpi, che noi osserviamo essere *Fosfori naturali sensibili*; come sono le lucciole, che hanno il ventre lucidissimo di notte; l'argento vivo posto dentro un tubo non perfettamente votato d'aria, che agitandolo, manda un lume vivissimo all'oscuro; quell'erba di mare, che ha le foglie assai larghe, che se s'agita all'oscuro manda del lume; l'acqua stessa del mare agitata di notte con un ramo secco, o col remo in tempo d'estate; i legni guasti, e marciti, l'assa fetida ec. Si spiegano inoltre i *Fosfori artificiali sensibili, e permanenti*, quelli cioè, che si preparano per mezzo dell'arte; e senz'alcuna necessità della camera per le osservazioni, o d'esporli prima al sole, mandano di notte una luce vivissima. Questi si formano principalmente in due maniere. La prima è, riducendo i corpi tutti in calcina per mezzo del fuoco, acciocchè si rendano facili d'imbevere il lume. Di questo genere è la pietra, o selce calcinata da Elmonzio, che all'oscuro posta mandava il lume; e quelli che insegna Lemeri a preparare coll'alume, o colle piante brugiate; e la pietra di Bologna calcinata, detta comunemente fosforo Bolognese; e quello, che insegna le Fevre a formare di Ferro, e di zolfo; e il fosforo tonante di Godofredo, così detto, perchè esposto all'aria, oltre alla luce, manda una quantità di scintille, con uno strepito considerabile. La seconda maniera è imbevendo di spirito nitroso quelle specie di creta, che poi dopo asciugate, possono sopportare, senza più sciogliersi, quella violenza di fuoco, che le faccia diventare roventi; del qual genere è il celebre fosforo, a caso ritrovato da Cristiano Adolfo Balduino Tedesco, e molti altri, che si trovano comunemente descritti ne' libri Chimici. Tutti i fosfori artificiali hanno questo di proprio, che perdendo col tempo la loro forza illuminatrice, la riacquistano, se per qualche ora si lascino esposti ai raggi diretti del sole.

534. Lungo sarebbe l'esporre tutte le maniere di formare dei fosfori artificiali sensibili, e permanenti; perciò ci restringeremo solamente a due metodi di preparare un fosforo perfettissimo, e di lunga durata. Il primo è il fosforo di Balduino Tedesco, che si fa in questo modo. Infocate due libbre di creta si riducano in polvere. Indi si versi una libbra d'acqua forte dentro una cucurbita di vetro, e sopra questa si ponga, ad un cucchiajo per volta, la creta polverizzata, che produrrà sempre una grande effervescenza. Seguitate a gettare la creta, dopo sedata l'effervescenza, sino che più non ne produca. All'ora lasciate riposare il liquore, si decanti in un vaso di terra, e a fuoco di sabbia si faccia svaporare tutto l'umido, rimarrà al fondo una materia simile al sale. Si ponga questa in una coppella, che si scalda a poco a poco; la materia si gonfierà; allora coperta la coppella con un coperchio forato, si aumenti il fuoco, sino che si liquefaccia il sale, e cominci a mandare per gli fori un vapor giallo; appena che compari-

parisce questo fumo, si ritiri la coppella dal fuoco, mettendovi sopra un coperchio non forato. Raffreddato il tutto troverete ai lati della coppella un cerchio di materia gialla, che separata, e posta dentro una scatola con del bambagio, sarà questo un *fosforo solido* perfettissimo, ma acciocchè mandi il lume di notte, bisogna prima esporlo di giorno per un quarto d'ora all'aria.

535. La seconda specie di fosforo è quella, che si cava dall'urina, e non è in forma tanto solida, quanto la prima. Il primo inventore dei fosfori cavati dall' urina è Daniele Kraaft Chimico di Germania. Il metodo più certo per formarlo, che duri fino a 20 anni è il seguente. Si prendano molte libbre d'urina d'un uomo sano, dodici ore dopo, che ha mangiato, e postele dentro un vaso di terra, si tengano in un'aria calda 33 gradi, fino che l'urina s' imputridisca, e diventi negra. Quindi si faccia bollire in un largo, e basso vaso fino a consistenza di mele. Questo, riposto in un vaso di vetro all'aria calda, si tenga ad imputridire per qualche mese. Da poi messo in un largo vaso di ferro, a cui sia adattato un corrispondente capitello di creta, col recipiente, dandogli fuoco a grado a grado, salirà prima una gran quantità di sale alcalino bianco, indi un olio giallo, e dopo un olio più fisso. Terminato questo d'uscire, accrescete il fuoco, cosicchè il vaso di ferro s'arroventi; ciò fatto levatelo dal fuoco. La materia, che resta nel fondo si ponga con due volte tanto carbone polverizzato dentro una picciola storta di terra dandogli fuoco per sedici ore continue. Al rostro della storta sia unito un recipiente pieno d'acqua. Caderanno dopo qualche tempo nel fondo di questa varj piccioli corpi di color celeste, cessati i quali si ponga il recipiente al fuoco; s'uniranno insieme tutti questi corpi, e ne formeranno un solo, il quale deve sempre tenersi sotto acqua, e questo è il *fosforo liquido d'urina*.

536. L'*Effervescenza*, *ò Fermentazione*, come abbiamo veduto dal §. 243. fino al 258. è un moto interno delle parti di qualche corpo vegetabile o animale per cui si separano una dall'altra, e producono nuove combinazioni. Di tre specie sono l'Effervescenze, come abbiamo osservato ne' §. citati, cioè Fermentazione Vinosa, Acida, e Putrida. Abbiamo inoltre assegnate le principali cagioni delle Effervescenze ne' §. 257. e 258., resta ora che diamo una idea di tutti que' corpi, che producono Effervescenza, e con essa o il calore, o il freddo.

537. Gli antichi Chimici non conobbero altre Effervescenze, che quelle de' Sali alcalini mescolati cogli Acidi, e quella della calce posta nell'acqua. Gli Accademici Fiorentini furono i primi, che oltre questi due corpi ne osservarono ancora degli altri, che insieme fermentano, come l' Olio di Vitriolo concentrato, e mescolato coll'acqua, che produce una calda effervescenza, e 'l Nitro, e 'l Sale Ammonia-

co,

co, che mescolati coll'acqua producono il freddo. Così gli Accademici nella quarta esperienza de' loro Tentativi ristampati a Leyden nel 1731. con molte aggiunte di Musschenbroek. Dopo gli Accademici varj fecero diversi altri tentativi, tra quali Vieussen in un Trattato de' principj prossimi e rimoti del misto, Roberto Boyle nel suo Trattato della produzione meccanica del caldo e del freddo, che sta nelle sue Opere, Roberto Hook nelle Transazioni Inglesi, Geoffroy, Amontons, Tournefort, ed Omberg nelle Memorie dell' Accademia di Parigi, ed altri. Ma soprattutti estese questa materia il Musschenbrok nell' aggiunta copiosa che fece all' esperienza quarta dell' Accademia del Cimento.

538. Fece l'esperienze coll'*acqua comune*, coll'*acqua forte*, collo *spirito di vino*, collo *Spirito di Sal Marino*, con quello *di Nitro* semplice o fumante, coll'*Olio di Vitriolo*, e coll'*Aceto* mescolati con varj fluidi e solidi,

539. Coll' *acqua piovana* unendo il Nitro caldo 45. gradi di Fahrenheit, o col *Borace*, o col *Sal comune*, o coll' *Ammoniaco*, o col *Vitriolo*, o coll' *Alume* caldi non si producesse alcuna effervescenza, ma il freddo, e coll' Alume meno di tutti, e col Sal' Ammoniaco più di tutti. L'acqua mischiata col zucchero, o col sale di Tartaro calcinato produsse effervescenza e caldo. Lo spirito di vino coll' acqua produsse il caldo, e l'effervescenza sebbene lo spirito di vino sia un' Olio essenziale, e questi Olj siano rigettati dall' acqua.

540. Tentò varie esperienze coll'*acqua forte*, e l'Olio di Tartaro, cogli occhi di gamberi, la cerussa, e varj Metalli, e sempre produssero una grande effervescenza, che fu massima col Ferro da gradi 44. a 188. e fu più subitanea delle altre.

541. Tentò l'esperienze collo Spirito di Vino, e l'Urina, e il sal Tartaro, e lo Spirito di Sal marino, e lo Spirito di Nitro fumante, e sempre si produsse effervescenza calda, che fu massima, e sorprendente collo Spirito di Nitro fumante crescendo il caldo fino a gradi 180. Lo Spirito di vino col Sale Ammoniaco produsse freddo, ma aggiugnendovi l'acqua, produsse caldo.

542. Tentò l'esperienze collo *Spirito di Sal Marino*, e lo Stagno, e Marcasita, e l'effervescenza fu calda nell'aria, e nel voto prima fredda; e poi calda. Coll'Antimonio, col Bismuto e Marmo bianco, e co' coralli rossi fu calda nell'aria, e nel voto. Col zucchero di Saturno nell'aria non vi fu alcuna effervescenza, e nel voto fu massima. Per concepire questi fenomeni bisogna ricorrere alle diverse cagioni della effervescenza già esposte.

543. Tentò l'esperienze collo *Spirito di Nitro comune*, il Bismuto, l'Olio di Sassafras, e collo Stagno, e fu massima con tutti; principalmente collo Stagno empiè di fumo tutta la casa, producendo una nuvo-

nuvoletta fuori della fineſtra, e il caldo fu da 46. gradi a 250. e col Biſmuto da 48. fino a 243. e coll' Olio di Saſſafras fu tanto, che non potè miſurarſi. Lo Spirito di Nitro con quello di Sale Ammoniaco fecero nel voto uno ſcoppio, come la polvere da ſchioppo.

544. Tentò l' eſperienze collo Spirito di Nitro fumante fatto col metodo di Geoffroy, e vi miſchiò l'Olio di Vitriolo, e la Trementina, e nacque una effervefcenza che degenerò in fiamma. Collo Spirito di Nitro fumante, e'l Balſamo della Mecca, o di Copaiva nacque uno ſcoppio come di piſtola, e coll'Olio di Carvi nel voto fu tale la fiamma, che balzò in alto la Campana.

545. Quindi meritamente queſte Effervefcenze furono le maſſime di tutte. Fece l'eſperienze coll'*Olio di Vitriolo*, e'l Sale Ammoniaco, e nacque dalla miſtura una effervefcenza fredda, ma il fumo era caldo, ſe ſi aggiungeva dell' acqua alla miſtura, allora queſta produceva il caldo.

546. Provò l' Aceto diſtillato, in cui poſe del Sale Ammoniaco, ed altrettanto mercurio ſublimato, e fu tale il freddo prodotto, che non ſi poteva benchè di ſtate tenere in mano il vaſo, e la miſtura ſi mutò in giaccio.

C A P O IV.

L' Elettricità.

547. L' *Elettricità* è quella proprietà di alcuni corpi in Natura di tirare i corpi leggieri, quando vengono ſtrofinati, e di produrre ſcintille di fuoco, mentre attualmente ſi ſtrofinano. Di queſta ſorta è l'Ambra fin dagli antichi tempi conoſciuta, il vetro, il criſtallo, le gemme, il Solfo, e le Reſine trovati poſteriormente. Queſto Trattato della Elettricità ſi può comodamente dividere in quattro parti. *La prima* parlerà delle ſcoperte fatte ſucceſſivamente riguardo l'Elettricità. *La ſeconda* conterrà tutte le conſeguenze certe che naſcono dalle ſcoperte. *La terza* eſporrà le teorie diverſe per iſpiegare i fenomeni Elettrici; e *la quarta* darà la coſtruzione delle Macchine Elettriche; e altre per far nuove, e curioſe eſperienze.

Scoperte Elettriche.

548. Le ſcoperte Elettriche ſi poſſono dividere in tre periodi. Il *primo* conterrà le ſcoperte dall'anno 600. prima dell'Era Criſtiana fino al 1709. dopo l'Era. Il *ſecondo* è dell'anno 1709. fino al 1750. Il *terzo* è dal 1750. fino all'anno 1776. Per andar con buon' ordine in queſto Trattato, ci ſerviremo della compiuta *Storia della Elettricità*

tà di Giuseppe Priestley tradotta dall' Inglese, e corredata di Note a Parigi l' anno 1771. in Tomi tre in 12.

Scoperte dal *636*. prima dell' Era Cristiana, fino al *1709*.

549. *Talete Milesio* al riferir dalla Storia conobbe nell' Ambra quella proprietà, che ha di tirare i corpi leggeri quando è stroffinata, e siccome l' Ambra si dice in Greco ηλεκτρων, e in latino *Electrum*, così fu chiamata *Elettricità* la proprietà che anno alcuni corpi stroffinati di tirar i corpi leggeri. Stimò tanto questa virtù Talete, che credette esser l' ambra animata. Dopo Talete parla più in diffuso di questa proprietà dell' ambra *Teofrasto*, che fiorì nel 300 prima dell' Era Cristiana. Ne parla alla Sezione 35. della sua opera sulle pietre preziose, e all' Ambra aggiunge il Lincurio, che ha la stessa proprietà. Questo Lincurio congettura il Dottor Watson che sia la Tormalina, la di cui Elettricità esporremo a suo luogo. Alcuni naturalisti credono che il Lincurio sia la Belenite, cioè o la Pietra del fulmine, o una Oloturia. Di questa prerogativa dell' Ambra parlano Plinio, Gassendi, Kenelm, Digby, e Tomaso Brown, e all' Ambra gialla fu aggiunta ancora la nera, o Pietra Gagate, detta da alcuni Lustrino.

550. Maggiori scoperte degli antecedenti fece *Guglielmo Gilberto* nel *1600*. nativo di Glocester, e Medico a Londra intorno la virtù, che ha l'ambra di tirare i corpi, le quali espose nel suo trattato latino della Calamita. Ha questo autore molto aumentato la lista dei corpi elettrici, e di quelli che son tirati da essi. Tra i corpi elettrici oltre l' *Ambra*, e il *Gagate* numera ancora il *Diamante*, il *Saffiro*, il *Rubino*, l' *Ametisto*, l' *Opal*, la *Pietra di Bristol*, l' *Acqua marina*, o *Berillo*, il *Cristallo*, il *Vetro*, e tutte le *materie vitrificate*, come il Vetro d' Antimonio, molte *Sostanze spatose*, le *Belenniti*, il *Solfo*, il *Mastice*, la *Gomma Lacca*, e perciò la *Cera di Spagna*, che da essa si forma, la *Resina solida*, il *Sal Gemma*, il *Talco*, e l' *Alume di Rocca*. Tutte queste sostanze quando sono strofinate tirano i corpi leggeri, tra i quali numera oltre la paglia già nota, tutte le parti metalliche, tutte le specie di legni naturali, di pietre, di terre, d' acqua, d' ogli eccetuate le parti estremamente rarefatte, come l' aria, la fiamma, i corpi infuocati, e il fumo raro; perchè il denso lo tirano. Ritrovò inoltre, che il tempo asciutto, e freddo è più opportuno per l' Elettricità, che il tempo umido, e caldo. Tutte queste osservazioni, ed altre che tralascio sono state posteriormente confermate da tutti gli altri. Quantunque abbia Gilberto conosciuta la forza attraente dei corpi elettrici, non ha però osservata la forza repellente; forse perchè non si sapeva ai suoi tempi rendere sensibile la forza elettrica, co-

come vedremo in appresso. I vestigj di Gilberto seguirono Bacone da Verulamio, e Roberto Boyle, che poche altre osservazioni aggiunsero a quelle di Gilberto.

551. Dopo Gilberto venne Ottone di Guericke Borgomastro di Maddeburg, primo inventore della Macchina Pneumatica, o Boileana, che espose le sue esperienze nel Libro 4 delli suoi *Experimenta Magdeburgica*. Questo Fisico fu il primo, che adoprò un *Globo di zolfo solido*, che fece girare intorno un'asse strofinandolo colla mano. Empiè di zolfo la capacità interna d'un globo di vetro, e raffreddato che fu il zolfo, ruppe il vetro, acciocchè il solo globo di zolfo restasse, con una liscia superficie. Dice di più Ottone che gli stessi effetti avremmo da un globo di vetro strofinato, o voto, o pieno di zolfo. Fu ancora il primo a scoprire la *Ripulsione* dei corpi Elettrici; cioè che un corpo prima tirato da un'altro elettrico, quindi viene ributtato dallo stesso per qualche tempo, indi di nuovo tirato ec., e che essendo ributtato *presenta sempre al corpo elettrico la stessa faccia*. Si accorse inoltre del *muto strepito, o scoppiettio*, che fa la materia Elettrica, e del *Lume* debole, che manda, quando non è gagliarda. Osservò di più che i corpi posti nell'atmosfera elettrica sono *anche essi elettrici, e d'una elettricità diversa da quella dell' Atmosfera*. Fenomeno che solamente dopo Franklin si è scoperto, e dimostrato. Fu d'opinione dopo Ottone il Dottor Wall, che ogni corpo quando è attualmente elettrico *manda lume, e che il lume è causa dell' elettricità; ed è lo stesso, che il lume prodotto dai Fosfori*, quando sono all'oscuro. Si veggano altre scoperte di questo autore sul lume elettrico, e dei Fosfori nel Tomo 2. del compendio delle Transazioni Anglicane pag. 275. Paragonò inoltre il Dott. Wall *il lume, e lo strepito* dell'Elettricità al *Lampo, e al Tuono*, cosa recentemente scoperta, e dimostrata dal Dottor Franklin, e da altri Osservatori. Isacco Newton anche esso scoprì che un vetro strofinato *tira i copi leggeri dalla parte opposta a quella ove è strofinato*. Vedasi la Storia della Reale Società di Birch's Volume 3. del 1675., pag. 260.

Scoperte dal 1709. fino al 1750.

552. Dopo Ottone di Guericke venne Hawksbee che scrisse nel 1709. e accrebbe di molto l'esperienze elettriche. Fece *nuove Osservazioni sulle Attrazioni, e Ripulsioni elettriche, notò la gran possanza, che anno il vetro, e il cristallo* di produrre l'elettricità, adoprando Hawksbee il primo, Globi in vece di tubi di vetro, e con essi osservò *il lume, e lo strepito*, che producono. Intorno all'attrazione, e ripulsione osservò la *direzione, che anno i corpi tirati, o rispinti*. Avendo attaccati alla periferia d'un filo grosso metallico, piegato in arco dei sottili fili di ferro, presentando l'arco colla sua parte cava a un globo, o cilindro, che girando era strofinato, osservò che i fili si dirigevano al centro del globo, o a qualche punto dell'asse del Cilindro;

e ciò costantemente, o che si presentasse l'arco metallico di sopra, o di sotto, o di fianco al globo, o al cilindro, sempre si addirizavano al centro, o all'asse, e lo stesso accadeva, o il globo girasse orizzontale, o verticale. Se ai fili tirati dal globo, o cilindro si presentava un dito, o un metallo assai da vicino, erano tirati da esso, se alla distanza d'un pollice erano rispinti. Se si attaccavano i fili all'asse del cilindro, o al diametro del globo di dentro nel girare, e strofinare il globo si facevano divergenti dal centro, e nel cilindro divergenti dal punto ove erano attaccati: In questo caso se si presenta il dito alla superficie del globo, o cilindro, sono i fili da esso rispinti. Giudicò che il lume elettrico fosse come quello dei Fosfori, che già aveva osservato il Dottor Wall (511), al quale oggetto produsse una quantità di lume in un vaso di vetro vuoto d'aria agitando il Mercurio, che chiama *Fosforo Mercuriale*. Vedansi le sue esperienze stampate in Inglese, col titolo Esperienze Fisico Meccaniche, e ristampate in Italiano a Firenze nel 1716. Non riflettè, che il lume dell'argento vivo prodotto nel vuoto, quantunque non sia perfettamente vuoto, è un vero lume elettrico nato dallo strofinare che fa il mercurio le parti del vetro. Pare però che riconoscesse, che questo lume detto da lui Fosforo mercuriale, provenga dal vetro, perchè avendo fatto delle esperienze elettriche con un globo o tutto, o mezzo vuotato d'aria, vedendo che applicata esternamente una mano al globo compariva dentro di esso un forte lume, e lasciando rientrar l'aria, questo lume si attaccava fuori del globo alle dita, o ad altri corpi, sospetta che anche il lume prodotto dal Mercurio nasca dal vetro strofinato. Notò inoltre Hawksbee che accostando un tubo d'aria a un globo elettrizato, si slancia nel tubo un lume forte a più riprese. Per mezzo del globo di vetro girato, e strofinato fece una quantità d'altre sperienze, che possono vedersi nella sua opera già citata. Onde meritamente dobbiamo a questo autore la maggior parte delle scoperte intorno l'elettricità, perchè dopo di esso fino al 1746. adoprarono solamente tubi di vetro, o cristallo strofinati per fare le sperienze elettriche; e con questi soli non possono farsi quelle osservazioni che fecero in appresso coi globi, come nel decorso vedremo; parlando delle sperienze dei Tedeschi, e di Watson.

553. Risuscitarono l'Elettricità dopo quasi 20. anni, che era andata in oblio, e andarono più avanti dopo Hawksbee due celebri esperimentatori Sebastiano Grey Inglese, e dopo d'esso il Signor Du Fay Francese. Il Signor Grey prima del 1728. ripetè coi tubi di cristallo, le esperienze finora descritte, e ve ne aggiunse di nuove. Trovò che oltre l'*Ambra*, il *Vetro*, il *Cristallo*, le Materie *vitrificate*, e le Resine (539.) già scoperte da Gilberto sono corpi elettrici ancora i *Peli*, la *Seta*, la *Tela*, la *Lana*; la *Carta*, il *Cuojo*, il *Legno*, e la *Per-*

Pergamena, quando si scaldino, o si abbrustoliscano come il legno, producendo del lume all'oscuro, e delle scintille con istrepito, e tirando i corpi leggeri. Scoprì inoltre *che molti corpi*, come i metalli, che strofinandosi non dimostrano elettricità, *possono riceverla dai corpi elettrici strofinati*; e producono tutti gli effetti di questi. Li 30. Giugno 1729. accompagnato dal Signor Wheeler fu il primo a *trovar il modo d' isolare i corpi non elettrici* acciocchè ricevano l' elettricità dai corpi elettrici. Ciò fece sospendendo dei cordoni comuni a cordoni di seta, essendo la seta un corpo di natura sua elettrico, e i cordoni ordinarj corpi non elettrici se nòn che per comunicazione. Con questo metodo stendendo un lunghissimo cordone di 124., e 147. piedi sopra lacci di seta dimostrò colla sperienza che l' elettricità si può estendere a una considerabilissima distanza; perchè il cordone per tutta la sua lunghezza dava segni manifesti d' elettricità. A questo cordone sostituirono in appresso un tubo d' ottone sospeso da lacci di seta, o da tubi di vetro, e chiamarono questo tubo *il conduttore isolato*, (555) perchè conduce l' elettricità essendo staccato dagli altri corpi per mezzo dei corpi di propria natura elettrici ai quali non si può comunicare l' elettricità. Grey e Wheeler sospesero inoltre sopra cordoni di crino o sopra un pane di pece un ragazzo, ed applicarono ai suoi piedi un tubo di vetro strofinato, ed il suo capo tirava i corpi leggeri. Queste, ed altre sperienze fatte con tubi di vetro strofinati del Signor Grey possono vedersi nel Volume 7. del compendio delle Transazioni.

554. Contemporaneo al Signor Grey in Londra fu il Signor Dufay a Parigi, che ajutato dall' Abate Nollet ripetè tutte l' esperienze di Grey, e ve ne aggiunse di nuove, e il tutto espose nel Tomo delle Transazioni Anglicane al 1733.; e nelle Memorie dell' Accademia di Parigi del 1733, e 1734. Scoprì Dufay che *tutti i corpi dimostrano la forza elettrica* eccettuati i *metalli*, *i corpi molli*, *e li fluidi*: ma alcuni la manifestano col semplicemente strofinarli come *il vetro*, e *il cristallo*, altri devono essere prima scaldati al fuoco come *i marmi*, e alcuni *abbrustoliti*, come *i legni*. Trovò inoltre che tutti *i corpi solidi*, *e fluidi ricevono l' elettricità* se si pongano sul vetro, o cristallo, cioè se si isolano (553). Fatte molte esperienze trovo due *Principj universali* che regnano in tutti i fenomeni elettrici. Il *primo* è che i corpi elettrici strofinati tirano quelli che non lo sono, ma subito che questi sono elettrizzati vengono dai primi rispinti, e con ciò si spiegano le attrazioni, e ripulsioni (551). Il secondo è che vi sono due sorti d' Elettricità, la *Elettricità resinosa* che è quella dell' Ambra, della Gomma Copal, e Lacca, delle Resine, del Zolfo, del filo, carta, seta ec.. Il carattere di queste due specie d' elettricità è di tirarsi, quando sono diverse, cioè vitrea, e resinosa, e di rispingersi, quando

do sono le stesse, come vitrea, e vitrea. Con questo metodo si può con un filo di seta elettrizato, e accostato a qualunque corpo, determinare qual delle due elettricità abbia questo corpo; imperocchè se il filo è tirato, il corpo avrà l'elettricità vitrea, se è rispinto avrà la resinosa.

555. Il Signor Grey animato dall'esito delle sue, e delle esperienze fatte dal Dufay ne fece di nuove, che si possono vedere nel tomo 8. del Compendio delle Transazioni; e prima di morire comunicò al Dottor Mortimer il metodo di fare un sistema Planetario. Si ponga, dice egli, un globo di ferro d'un pollice, o uno e mezzo di diametro sopra un pane di pece rotondo, o ellittico, e sia nel centro del pane. Si sospenda da un filo lungo cinque pollici un corpo leggere intorno il globo, elettrizzando questo, andrà in giro il corpo leggere intorno al globo, descrivendo un cerchio se il pane è rotondo, o un' ellissi se il pane e ellittico, o pure se il globo di ferro non sta nel centro del cerchio. Questa esperienza che dice Grey d'aver fatta, fu ripetuta da Mortimer senza alcun successo. Tutte le sperienze di Grey, e Dufay furono fatte con un tubo di cristallo strofinato. Predisse il Signor Grey, ciò che dipoi immediatamente fu verificato con esperienze dirette dal Dottor Franklin, che essendovi una grande Analogia tra la scintilla, ed altri fenomeni elettrici col lampo, e col tuono, verrà un tempo che trovandosi l'arte di accrescere l'elettricità, si scoprirà finalmente *che queste Meteore infocate anno la stessa origine dei Fenomeni Elettrici*. Nello stesso tomo 8. del Compendio delle Transazioni si trovano ripetute le sperienze di Grey, e Dufay dal Dottor Desagulier, dal 1739. fino al 1742., con poche aggiunte di nuovo. Dobbiamo solo a questo autore il termine di *Conduttore*, che si dà ad un corpo isolato (553), che può ricevere l'elettricità, e portarla lontana, come sono tutti i metalli principalmente. Dobbiamo inoltre il termine di *corpi per se stessi elettrici*, cioè tali di natura propria, dato ai vetri, gemme, gomme, e resine.

556. Nello stesso anno 1742. in cui finì l'esperienze elettriche il Dottor Desaguliers cominciarono varj autori in Germania le loro, e successivamente altri in Inghilterra e in Olanda, abbandonati i tubi di vetro, e ripigliando i Globi di cristallo, che primo di tutti avea posto in uso l'Hawksbee (552) fino dal 1709. Girando questi globi di varj diametri con gran velocità, e strofinandoli colla mano asciutta, o con un panno di lana davano prodigiosamente l'elettricità; cosicchè le scintille elettriche si resero visibili ancora di giorno, facendo un forte scoppio nell'accostar al conduttore la mano, e bruciandone la pelle, e facendo uscir il sangue dalle dita. Il Signor Boze fu il primo di tutti che sostituì ai tubi li Globi, girandoli con una gran ruota. Era questi Professore di Fisica a Wittemberg. Cominciò egli ad

ad adoprare per *Conduttore*, in vece di cordoni di lino (553 554), *un tubo di ferro, o di latta*, a cui in appresso fu sostituito, come più atto l'ottone, e meno soggetto alla ruggine. Per isolare il tubo (553) o lo fece sostenere da un'uomo posto sopra un pane di pece, o lo sospese su lacci di seta; e acciocchè il tubo urtando non rompesse il globo, vi pose alla cima che era aperta dei fili metallici, e successivamente fu adoprato l'orpello. Poco dopo Giovanni Errico Winkler Professore di Lipsia cominciò anche esso ad adoprare i globi, che però non strofinò colla mano asciutta; o armata di panno, ma con un *Cuscinetto* di lana coperto di panno, o di pelle. Descrive in diffuso la Macchina elettrica in una Memoria letta alla Società Reale li 21 Marzo 1745. Alcune sono a Globo, alcune con un Cilindro di cristallo, alcune voltate con una gran ruota, alcune con un archetto, le di cui scintille sono più grandi, e pungono con maggior violenza, ma l'emanazione degli effluvj elettrici non è così continuata; perchè coll' archetto va, e ritorna il globo, o il cilindro. Descrive inoltre una macchina la di cui rota dà tale velocità al globo da fargli fare 680. giri in un minuto. L'applicazione di *un cilindro di cristallo, o vetro* l'avea pigliata dal P. Gordon Benedittino Scozzese, e Professor di Filosofia a Erford, che fu il primo a porlo in uso. Successivamente il Signor Windler a Stortewagen di Lipsia sostituì globi ovali ai rotondi, e ai cilindri. L'apparato della macchina elettrica del P. Gordon non era così composto, e faticoso, adoprando egli cilindri d'otto pollici di lunghezza, e 4. di diametro, e movendoli con un'archetto, e adoprando per isolare un uomo, in vece d'una scatola di pece un telaro di 4. bastoni coi loro piedi, e ricoperto di lacci, o nastri grossi di seta incrociati. Cominciarono i Tedeschi ad adoprar *più globi girati nel tempo stesso*, per dar più materia elettrica al conduttore, ma colla sperienza dimostrò il Dottor Watson Inglese, che l'accrescimento non corrispondeva al numero dei Globi; e intanto si rendeva la macchina più faticosa a maneggiarsi.

557. Sul principio del 1744. il Dottor Ludolf di Berlino *accese l'etere* posto in un cucchiajo riscaldato, tenuto da uno altro non elettrizato, per mezzo d'una scintilla uscita dal suo dito, mentre esso stava elettrizandosi sopra una scatola di pece. Winkler a Lipsia fece lo stesso *coll' etere, collo spirito di vino, e di corno di cervo*; anzi dice potersi ancora *accendere l'olio, e la pece*, purchè prima si scaldino talmente che siano prossime ad infiammarsi. Dopo di questi il Dottor Watson dimostrò che gli spiriti si possono ancora accendere tenendo il cucchiajo collo spirito quell' uomo che si elettriza, e cavando la scintilla dallo spirito con un dito, o con un ferro, un' altro non elettrizato; cioè *col potere repulsivo dell' elettricità*, come vedremo in appresso. Vedansi le esperienze di Watson nel volume 10. del Compen-

pendio delle Transazioni Inglesi. Nel 1745. il Dottor Miles in Inghilterra accese il fosforo con un semplice tubo di vetro elettrizato senza conduttore. Molte esperienze fatte sull' infiammazione degli spiriti dall' Abbate Nollet si leggono nelle Memorie dell' Accademia Reale di Parigi del 1745. L' invenzione della *stella elettrica*, che girando produce un cerchio luminoso è dei Tedeschi di sopra nominati. Credendo questi, tra i quali Boze, e Allamand, che lo strofinamento del globo producesse, e non già raccogliesse l' elettricità dai corpi contigui, isolarono la macchina; e chi la strofinava, per accrescere la forza dell' elettricità, ma l' esperienza non corrispose a ciò che pensavano; perchè il globo strofinato raccoglie l' elettricità dal cuscino, da chi strofina, dalla tavola, dal pavimento ec. In questo stesso tempo Ludolf il giovine dimostrò che *il barometro manda lume* allo oscuro per lo strofinamento del mercurio che è pesante colla superficie interna del cristallo; perchè s' elettriza il tubo tirando i pezzetti di carta. Molte altre esperienze nove di Watson si vedano nel volume 10. del compendio delle Transazioni.

558. L' anno 1746. fu celebre per la scoperta elettrica *della Scossa*; che essendosi ritrovata casualmente a Leyden in Olanda col mezzo d' una caraffa piena a metà d' acqua, e immersa per metà nell' acqua, si chiama ancora *l' Esperienza della Caraffa di Leyden*. Il Signor Cuneus la ritrovò casualmente a Leyden, o come altri vogliono, Pietro Musschenbroek nella stessa Città tentando di radunare una gran quantità di materia elettrica in una caraffa piena per metà d' acqua e immersa in acqua per metà, per mezzo d' un filo d' ottone immerso in essa, la di cui estremità toccava il conduttore, che era un cannoncino di ferro; e non potendo l'elettricità uscire dal cristallo per essere un corpo di natura sua elettrico; dopo qualche tempo volendo egli separare il filo di ottone dal conduttore sentì una considarabile, e improvisa scossa nelle braccia, nella schiena, e nel petto. Avendone il Musschenbroek scritto al Signor Reaumur a Parigi, e Allaman all' Abbate Nollet, si sparse in un momento per la Francia, e per la Germania, cosicchè tutti la ripeterono. Il Musschenbroek, Winkcler e Allaman nelle loro descrizioni caricarono un poco la mano, forse sorpresi dall' inaspettato Fenomeno, e che scuote immediatamente il Sistema nervoso. Il Dottor Watson fece successivamente molte altre sperienze colla caraffa di Leyden bene asciutta al di fuori, come si può vedere nel volume 10. del Ristretto delle Transazioni, e il Dottor Bewis gli insegnò *di coprire al di fuori la caraffa sino al collo con un foglio di stagno*, e così accrebbe la forza della Scossa. Lo stesso Bewis suggerì a Watson *di adoprare tre caraffe coperte al di fuori di stagno, e dentro quasi ripiene di pallini da schioppo*, unendo i tre fili d' ottone posti nelle caraffe in un solo, che comunicava col condut-

duttore; così non del triplo, ma di molto accrebbe la Scossa. Quindi Bewis coprì di fuori, e di dentro le caraffe di foglia di stagno incollata a un pollice di distanza dal collo, ed ottenne lo stesso intento di prima. Lo stesso Bewis a Londra, e Jallabert a Ginevra insegnarono i primi a sostituire alla caraffa di Leyden *una lastra di cristallo coperta sotto e sopra di foglia di stagno incollata*. Nel 1749. fece Wilson altre sperienze sulla scossa, che riferisce nel suo Saggio in Inglese sopra l' Elettricità. Il Signor Monnier a Parigi fu il primo che scoprì, *che in una caraffa ben chiusa con sovero, e cera di Spagna si conserva per molto tempo l' elettricità;* e l' Abbate Nollet *provò la scossa con una caraffa votata d' aria*, tenendola con una mano, e coll' altra accostando il dito al conduttore. Inoltre fu il primo a far *sentire la scossa nel tempo stesso a 180. persone, che si tenevano per la mano*, tenendo il primo in mano la caraffa attaccata al conduttore, e l' ultimo toccando il conduttore dopo aver sufficientemente empiuta la caraffa di materia elettrica col girare del globo. Fece di più provare il Nollet *la scossa a varj uccelli*, che alla seconda morirono. Trovò inoltre che alcuni *vasi di vetro si ruppero colla scossa*. Si veggano le Lettere di questo autore sulla Elettricità stampate a Parigi.

559. L' anno seguente, che fu il 1747. gli Inglesi si accinsero a far varie esperienze per determinar *a quale distanza possa estendersi la Scossa elettrica*. Promotore di queste fu il Dottor Watson, unito con Martino Folkes présidente della Società Reale, Lord Carlo Cavendish, Bevis, Graham, Birch, Pietro Daval, Short, Robins, e a questi si aggiunsero Trembley, ed Ellicot. Il primo Saggio lo fece al ponte di Westminster sul Tamigi, situando la machina colla caraffa della scossa da una parte del ponte, e stendendo un filo di ferro a lungo del Ponte alto dall' acqua, che comunicasse da una sua estremità coll' esteriore veste della caraffa, mentre l' altra estremità era tenuta di là dal ponte da un' uomo, che teneva una bacchetta di ferro immersa nell' acqua del fiume. Vicino alla caraffa della scossa, dalla parte di quà del fiume v' era un' altro uomo che poteva toccare con un filo di ferro il filo medesimo della caraffa, e teneva una bacchetta di ferro immersa nell'acqua. Cavata la scintilla dal conduttore col filo di ferro, sentirono la scossa tutti due gli uomini, ma più quello che stava vicino alla caraffa, e la sentirono ancora quelli osservatori che vollero nel momento della commozione toccare il filo steso a lungo del Ponte. *Adoprarono in questa sperienza fili, e non catenelle*; perchè quelli essendo continui non disperdono l' Elettricità; dove che colle catene osservarono fiammelle, e strepito quasi in ogni maglia. Fecero un' altra sperienza nel fiume nuovo al luogo detto *Stock-Newington*, e stesero la scossa a due miglia di distanza. Ripeterono l' esperienze facendo passar la materia elettrica non per l' acqua, ma per terreni

reni aſciutti, e collo ſteſſo, e un poco più grande ſucceſſo. La velocità del cammino di queſta materia fu iſtantanea da un capo all' altro del filo.

560. Provò di più il Dottor Watſon *che i tubi*, *i cilindri*, *e i globi di vetro non contengono in loro ſteſſi l' elettricità*, *ma ſono i primi motori della medeſima*, *la quale raccolgono dai corpi contigui*. Ricavò queſta verità dall' oſſervare che ſtrofinando un tubo di vetro mentre ſtava ſu un pane di pece non moſtrava eſſo alcun ſegno d' elettricità quando gli ſi accoſtava un dito; ma ſe, mentre egli ſtrofinava il tubo, qualcuno aveſſe tenuto un dito vicino a queſto, allora uſcivano dal ſuo corpo toccato le ſcintille. Lo ſteſſo accadeva ſe quello che girava la ruota d' un globo ſtava ſui lacci di ſeta iſolato, non dimoſtrava alcuna elettricità quando anche la machina foſſe iſolata; ma tenendo qualcuno un dito vicino al globo la dimoſtrava. Che *lo ſtrofinamento del tubo non produca*, *ma raccolga la materia elettrica* lo dimoſtrò con altre eſperienze nel 1748. il Dottor Bevis; e Franklin, come vedremo, lo confermò; ma il primo penſiero dell' elettricità *in più*, *e in meno* venne al Dottor Watſon, che mutò la ſua opinione della materia *affluente*, *ed effluente* adottata tenacemente dall' Abate Nollet.

561. Le eſperienze, e tentativi fatti dagli Ingleſi eccitarono i Franceſi a continuare queſte, e quelle fatte dal Signor du Fay. Si ſegnalò tra queſti l' Abate Nollet. Tra tutte le ſperienze fatte da queſto autore la più favorita, e che è il fondamento del ſuo ſiſtema ſi è che un corpo non iſolato poſto nell' atmoſfera elettrica, o vicino al conduttore dia ſegni d' elettricità; perchè accoſtando un dito al conduttore non eſſendo l' uomo iſolato eſce dal ſuo dito una ſcintilla, con ſcoppio, che perciò chiamarono *fuoco maſchio*, e un poco lontano eſce un pennacchio, o cono di luce ſenza ſcoppio, detto *fuoco femmina*, e un vento ſenſibile, e attrae, e riſpinge i corpi leggeri; onde da queſta, ed altre ſperienze conchiude che vi ſia una materia che va verſo il globo, che chiama *affluente*, e una materia che eſce dal globo, e chiama *effluente*, e con queſta affluenza, ed efflusso continuo ſpiega tutti i Fenomeni dell' Elettricità. Fece di più il Nollet moltiſſime eſperienze ſulla *pronta evaporazione di molti fluidi* prodotta dall' Elettricità. Dopo che il Signor Mambray d' Edimburg provò ad elettrizzare due arbuſti di Mirto in Ottobre del 1746., e vide che vegetarono più preſto degli altri non elettrizzati, fece il Nollet molte ſperienze ſulla *pronta vegetazione delle piante*, e fece vedere che *le piante*, *elettrizzandole*, *coll' iſolarle*, *vegetano più prontamente delle a loro ſimili non elettrizate*. Dimoſtrò inoltre che *l' elettricità promove ſenſibilmente la traſpirazione degli animali*; perchè trovò tutti quelli che elettrizò diminuiti ſenſibilmente di peſo; un piccione perdette $\frac{1}{40}$ parte del ſuo peſo, e un fringuello $\frac{1}{10}$; due giovani uomo, e donna d' anni 23. perderono più
once

once di peso dopo l'elettrizazione di 5 ore, di quello che avrebbero fatto non elettrizzati; e ciò senza che ne nascesse in loro alcun detrimento. Quindi conferma il suo sistema della *materia affluente*, *ed effluente*. L'Elettricità certamente *accresce il moto dei fluidi nel corpo umano*, *perchè accelera il polso dell'uomo che si elettrizza*; come vedremo in appresso.

562. I tentativi fatti dagli Inglesi, e da' Francesi intorno all' Elettricità animarono gli Italiani principalmente nel 1747., e 1748. a far nuovi tentativi di far entrare nel corpo d'un uomo, per mezzo dell'elettricità, la medicina conveniente al male dello stesso. Il primo che fece questo tentativo fu Bohadtch medico di Boemia, che asserisce in un suo trattato che l'elettricità è buona principalmente per l'Emiplegia, o Paralisia della metà del corpo. Indi venne il Signor Gian Francesco Pivati, che scrisse su di questo in una lettera stampata a Venezia nel 1747. Vedi anche il Compendio delle Transazioni Vol. 10. Ponendo del balsamo del Perù dentro un cilindro di vetro, ed elettrizando con questo un uomo che aveva un dolore in un fianco, tornato l'uomo a casa, dopo aver dormito diede in un sudore che aveva un sensibilissimo odore del balsamo, che ne riempiè il letto, i vestimenti, e la camera. Questa, e un'altra simile esperienza che riferisce il Pivati fatta sopra un'altro uomo sano, che dopo elettrizzato si sentì più vivo, ed allegro, dopo mezz'ora, e mandò fuori un gagliardo odore del balsamo, fecero credere che il balsamo, e così qualunque altra medicina entrasse nel corpo umano, e potesse operarvi. Winkler dopo Pivati in Lipsia ripetè le stesse sperienze con uguale successo. Quindi Pivati si confermò nella sua opinione, e guarì, come esso riferisce nei luoghi citati, dalla Chiragra di molti anni Monsignor Donadoni Vescovo di Sebenico con poche elettrizasioni, ponendo dentro il Cilindro droghe risolventi. A questa strepitosa relazione si mossero a ripetere, e far nuove sperienze consimili il Dottor Verati a Bologna, e Bianchi a Turino. Ma l'Abate Nollet essendo in questi tempi venuto in Italia essendosi informato da molti dei fatti antecedenti, li trovò tutti esagerati, ne potè mai, per quanto fece, e pregò, vedere consimili esperienze, Onde cominciò a dubitarsi della verità dei fatti fino allora esposti. Watson, e tutti quei della Società Reale tentarono di ripetere altre sperienze, che Winkler loro aveva esposte, ma tutto andò a vuoto. Anzi Il Signor Franklin nelle sue lettere fa vedere l'impossibilità di mescolarsi le virtù dei rimedj col fluido elettrico. Così ebbero fine i primi tentativi fatti sulla *Elettricità Medica* fino al 1757. in cui, come vedremo in appresso risorse di nuovo questo pensiere per la cura che fino dal 1747. aveva fatta di un Paralitico di 15. anni il Sig. Jallabert di Ginevra, e dopo lui il Sig. Sauvages dell'Accademia di Monpelier. Accadde all' Elettrici-

rà Medica lo stesso che avvenne *alla Beatificazione elettrica* vantata da Boze a Wittemberg, il quale sempre ha esaggerato le proprie sperienze. Espose ai dotti di aver reso luminoso tutto all' oscuro un' uomo posto sui lacci di seta elettrizandolo. Questa sperienza fu in vano ripetuta da Watson, e da altri, e finalmente lo stesso Boze confessò che l'aveva scritto per ischerzo. Boze stesso scrisse alla società Reale *d' aver tolto i Poli coll' elettricità a una calamita, e restituiteli*; ma non descrive il metodo adoperato. Vedi Wilson: Saggio dell'Elettricità, e il Volume 10 del Compendio delle Transazioni. Questa sperienza *della Calamita, e d' un' aco d' acciajo per incalamitarlo* è stata presentemente con successo ripetuta, onde *alcuni fatti non possono esser giudicati impossibili, sino che non si scoprano ulteriori proprietà della materia elettrica*.

Scoperte Elettriche dal 1747. sino al 1776.

563. Mentre si esercitavano varj Fisici intorno l'Elettricità in Europa, il Dottor Franklin a Filadelfia in America diede un nuovo aspetto all' Elettricità, facendo nuove sperienze, e dimostrando coi fatti, ciò che aveva congetturato Grey (555) che cioè i Fenomeni o *Meteore infocate* dell' aria, come *il lampo, il tuono, e il fulmine* sono effetti dell' elettricità. Fondò queste nuove scoperte sopra una Teoria del tutto nuova in Fisica, come si può vedere nelle sue lettere, la prima delle quali è del 1747. e l' ultima del 1754. stampate in Inglese con questo titolo *Nuove Esperienze, e Osservazioni sulla Elettricità fatte a Filadelfia in America*; che prima uscirono in Inglese, indi a Parigi in Francese dal Signor da Dalibard, e finalmente da poco in qua in latino. Discoprì Franklin, come Watson prima di esso aveva asserito (560) che *l' Elettricità non si produce dal globo strofinato; ma che lo strofinamento dispone il globo a raccogliere la materia elettrica dai corpi vicini non elettrici*; come dal corpo dell' uomo che gira la ruota; dal tavolino, ove sta la macchina; e dal pavimento. Imperocchè osservò, che è impossibile che un' uomo solo elettrizi se stesso, ancorchè si ponga sopra la pece, o la seta, cioè s' isoli; e che il tubo non può comunicargli più elettricità di quella che collo strofinarlo riceve da esso. Osservò inoltre che se di due persone isolate una strofina il tubo, e l' altra s' accosta per cavarne una scintilla, tutti due compariscono elettrizati, e se dopo si toccano l' un l' altro, la scintilla da loro eccitata è più forte, che se un' altro non elettrizato toccasse uno dei due, e dopo prodotta la scintilla, si distrugge la loro elettricità. Queste sperienze furono il primo motivo di pensare *che il fluido elettrico passasse da quello che strofina il tubo, a quello che lo tocca*. Perciò, secondo questo autore, quello che tocca il tubo ricevendo una nuova quantità di fuoco elettrico, si dice che è *elettrizato positivamente*, o in

e *in più*; quello che strofina il tubo perdendo una porzione del suo fuoco naturale, si dice *elettrizzato negativamente*, *o in meno*. Onde quando si carica la bottiglia di Leyden di elettricità, quanta materia elettrica si raduna nella caraffa tirandola il globo dai corpi contigui, tanta ne perde la superficie esterna della bottiglia coperta di stagno; onde non vi è più fuoco elettrico nella bottiglia caricata, che in quella che non è caricata; perchè tanto ne acquista di dentro, quanto ne perde di fuori. Di dentro s' elettriza positivamente, di fuori negativamente. Onde la scossa nel corpo si sente quando nel tempo stesso con una mano si tocca la bottiglia di fuori, e coll' altra il filo d' ottone che va dentro la caraffa, e comunica col conduttore, o si tocca il conduttore stesso d' ottone; perchè ci serviamo del corpo stesso che fa da conduttore per riportare l' elettricità raunata di dentro; al di fuori della caraffa; e così far tornare in equilibrio la materia elettrica, Che se, in vece delle mani si tiene *un filo grosso d' ottone incurvato con due palle d' ottone alle* estremità, e con una si tocca l' esterno della caraffa, coll' altra il conduttore non si sente la scossa, ma *si vede una grossa scintilla*, *come un globetto di fuoco che fa un colpo di pistola*, *uscir dal conduttore* per passare per l' arco d' ottone, e andar all' esterno della caraffa. E in questo caso l' arco d' ottone serve di conduttore per portar di fuori l' elettricità della caraffa alla sua parte esterna. Ciò dedusse dall' osservare che quando una bottiglia è caricata, se si sospenda una palla di sovero da un filo di seta, e si accosti al foglio di stagno (558) esteriore della caraffa, viene da esso tirata, e viene ributtata dal filo di ferro che comunica coll' interiore, indi è ributtata dall' esteriore quando è tirata dall' interiore. Inoltre se si mettano due fili di ferro, uno che comunichi coll' interno, e l' altro coll' esterno della bottiglia, tutti due pochi pollici tra loro distanti, e penda la stessa palla in mezzo di essi; sarà alternativamente questa tirata, e rispinta dai fili, sinocche si scarichi d' elettricità tutta la caraffa. Di più osservò che avendo sospeso un filo di lino allo stagno esteriore della caraffa non si moveva, ma quando accostava il dito al filo di dentro, e produceva una scintilla allora il filo di lino era tirato dallo stagno; il che indica, che quanto d' elettricità si cava al di dentro col dito; altrettanto ne va pel filo al di fuori. *Isolò inoltre il cuscino da strofinare*, e sospese la bottiglia al conduttore, che è sempre isolato; girando il globo non potè mai caricare la bottiglia di elettricità; quantunque ponesse la mano sotto la bottiglia; ma ponendo un filo di ferro che toccasse l' esteriore della caraffa, e il cuscino, potè caricare la bottiglia. Nel primo caso non poteva caricarsi; perchè essendo il cuscino isolato, non poteva raccogliere la materia elettrica dai corpi contigui, sebbene il fuoco potesse uscire da dentro, per mezzo della mano tenuta sotto la caraffa.

Ma nel secondo caso, per mezzo del filo di ferro fu portata la materia elettrica dall' esteriore stagno della caraffa al cuscino, e da questo, per mezzo del conduttore, e filo d'ottone dentro la caraffa. Da tutte queste, ed altre molte consimili esperienze ricavò il Franklin che *la materia elettrica non viene prodotta*, *ma raccolta dal globo*, *per mezzo del cuscino*, *e che quanta se ne raccoglie al di dentro nella bottiglia di Leyden*, *altrettanta ne perde l' inviluppo esteriore della medesima*; *cioè se l' interno della caraffa si elettriza positivamente*, *l' esterno si elettriza negativamente*. Con questa doppia *Elettricità*, *positiva*, *e negativa*, *o in più*, *e in meno*, quantunque il Franklin non avesse reso ragione di tutti i Fenomeni elettrici, ha ciò non ostante aperto un nuovo campo a moltissime esperienze fatte o per convalidare, o per distruggere questo Sistema; come si può vedere nella Storia della Elettricità di Priestley tradotta in tre tomi in ottavo in Francese a Parigi nel 1771, in cui l' autore Inglese conferma con esperienze il Sistema di *più*, *e meno* di Franklin; e l' Autore delle Note quello di Nollet delle *Affluenze*, *ed Effluenze*. Il Dottor Franklin con questa idea che quella elettricità che acquista la superficie d' un corpo, la perde nell' altra si estese a caricar nel tempo stesso più bottiglie facendo con varj fili di ferro che l' esteriore d' una comunicasse coll' interiore dell' altra; Locchè chiamò *Batteria Elettrica*. Lo stesso fece con quadrati di vetro, o di cristallo coperti al di sotto d' un foglio di carta d' oro, e in mezzo al di sopra con un foglio consimile incollato, che però lasciasse tre dita di spazio all' intorno.

564. Ma il più della Teoria di Franklin fu che avendo colla medesima stese le conseguenze, che ne nascono posto che l'elettricità finora da noi osservata in terra sia la stessa che produce le Meteore lucide, e di fuoco in Cielo, facendone l' esperienza, trovò questa interamente uniforme alle conseguenze cavate. Avevano già il Grey in Londra (555.) e il Nollet in Parigi, come si vede nel tomo 4. delle sue Lezzioni fisiche congetturato, che potessero spiegarsi l' Aurora Boreale, il lampo, il tuono, il fulmine colla elettricità; ma non l'avevano dimostrato con alcuna diretta esperienza come ha fatto il Franklin per la prima volta nel mese di Giugno 1752. Ma prima d' esporre questa scoperta dell' *Elettricità fulminea* è necessario esporre la scoperta fatta *della forza delle punte*, che condusse l' Autore all' antecedente. Il Signor Jallabert a Ginevra fu il primo a dire, che un corpo come un filo d' ottone da una parte appuntato, e che dall' altra è rotondo, o termina in una palla, fa diversi effetti, secondo che si applica al conduttore la punta, o la palla, ma, come assicura Nollet nelle Ricerche sull' elettricità, gli effetti prodotti non furono costanti; onde niente allora si conchiuse. Esaminata di nuovo la cosa con replicate esperienze dimostrò il Franklin che applicata una punta al

al conduttore attualmente elettrizato toglie ad esso in un'istante, quantunque 2 pollici lontano, ogni materia elettrica; applicando l'estremità colla palla ne esce la scintilla, e non si perde l'elettricità, forse perchè colla punta, sebbene l'attrazione della punta sul fluido elettrico sia più debole, è però molto più debole la resistenza che fa la punta all'ingresso del fluido. Ma questa ragione non piacque allo stesso Franklin, sebbene da esso ideata.

565. Per venire ora alla simiglianza della materia elettrica con quella che produce il lampo, il tuono, e il fulmine osservò il Franklin 1. che il lampo va serpeggiando nell'aria, come la scintilla elettrica sopra un corpo irregolare, sopra una cornice indorata, su un vetro su cui siano incollati, e disposti irregolarmente pezzetti di foglia di stagno ec. che formino un conduttore disuguale 2. Il fulmine colpisce più spesso i corpi più elevati, e appuntati che incontra per istrada, come le alte montagne, gli alberi, le torri, i campanili, gli alberi dei vascelli, le punte delle picche, le croci delle chiese ec.. Così s'osserva che qualunque punta (564) tira a se l'elettricità, 3. Il fulmine segue sempre i metalli, e questi sono ancora i migliori conduttori dell'elettricità. 4. Il fulmine incendia i corpi; e lo stesso fa l'elettricità, (557) 5. Il fulmine fonde i metalli, è lo stesso accade alla elettricità se si fa passare la scossa elettrica per un sottile filo di ferro chiuso tra due lastre di cristallo con una punta al di fuori (563) appoggiando una palla del filo d'ottone in arco sopra l'estremità del filo di ferro, che deve toccare la foglia di stagno, e l'altra palla al conduttore 6. Il fulmine pone in pezzi, e buca i muri, e lo stesso fa l'elettricità bucando varie carte da giuoco se toccano l'esteriore della caraffa di Leyden, e sopra d'esse si pone la palla dell'arco d'ottone, il quale toccando il conduttore (563) produce il globetto di fuoco 7. Sovente il fulmine ha accecato alcuni, e così colla scossa accecò il Franklin un piccione 8. Il Dottor Miles, e molti altri prima di lui anno osservato che i fulmini portano via l'indoratura, senza toccare il resto; così il Franklin applicando alla caraffa di Leyden un libro indorato, come le carte da giuoco, levò l'oro dal libro 9. Il fulmine uccide gli animali, e colla scossa ne ha ucciso il Franklin 10. Il fulmine *ha tolto*, *ha dato*, *e ha mutato i Poli d' una calamita*, e lo stesso ha fatto il Franklin colla elettricità (562).

566. Esposti, e pubblicati dal Franklin i fondamenti della simiglianza che passa tra l'elettricità, e il lampo e il fulmine passò a farne un tentativo per verificarla con un *Cervo volante*, detto in Italia *Cometa*, che è un quadrato grande di carta grossa sotto il quale si fermano due canne sottili poste alle diagonali del quadrato, e a un' ango-

angolo si attacca una lunga coda di carta, e dove si incrociano le canne uno spago di molti palmi; facendo che la cometa pigli vento, la quale tirando a più riprese indi lasciando lo spago, piglia vento, e s'inalza nell' aria ad una altezza considerabile, e viene dalla corrente del vento trasportata molto lontana. La *Cometa di Franklin* era un fazzoletto di seta steso colle due canne, a cui applicò un filo grosso di ferro appuntato per tirar dalle nuvole l' elettricità. All' incrociamento delle canne era attaccato un ben lungo spago, e all' altra sua estremità una chiave, e a questa era attaccato un laccio di seta, che si teneva in mano da chi faceva innalzare la Cometa nell'aria. Questo laccio e il corpo della Cometa di seta, serviva per non far passare l'elettricità, che veniva raccolta dalla punta di ferro, e andava per la corda, come per un conduttore. La prima sperienza fu fatta nel mese di Giugno del 1752. in tempo di nuvole, e procelloso; e dopo qualche tempo s'accorse che alcuni fili di spago si addirizzavano, si attraevano, e ributtavano. Da li a un poco accostando il dito, o una giuntura di esso, vidde con suo gran piacere uscire dalla chiave una scintilla con iscoppio, come appunto accade nella macchina elattrica. Accostando alla chiave una caraffa di Leyden, e per mezzo di un filo d'ottone al di dentro, caricò la bottiglia come si fa nelle macchine comuni. Maggiore fu l'elettricità nella cometa, quando fu bagnata la corda. Onde fu fuori d' ogni dubio che la sua Teoria fosse verissima, e che per mezzo della Cometa potesse tirarsi dalle nuvole l'elettricità, la quale producesse le Meteore lucide, e di fuoco. Quindi in appresso sempre più si verificò nella macchina in cui, per mezzo di tubi vuotati d'aria col Mercurio, *si è potuto imitare* come vedremo, *i lampi, e le Aurore Boreali*. Colla Analogia pubblicata (563) dal Franklin, in Europa riuscì ai Francesi un mese prima di lui, che stava allora a Filadelfia in America di verificar la Teoria, per mezzo d'una Cometa in Parigi; locchè per la distanza non potè sapere il Franklin se non che dopo fatta la sua prima sperienza poco fa descritta. Oltre il Cervo volante, o Comete, per sempre più confermare questa Analogia piantò *una sbarra di ferro appuntata sulla cima del tetto di sua casa*, che piantò su un cannello di vetro per isolarla, e attaccò a questa barra un filo lungo di ferro, che senza toccar altri corpi corrispondeva nella sua camera vicino ad alcuni companelli, uno dei quali era isolato; acciocchè scendendo dalle nuvole, o dall' aria questa materia elettrica, potesse esso accorgersene facilmente. La prima volta che sentì sonare fu li 12. Aprile 1753., in cui si accertò dell' elettricità col cavare delle scintille dal filo di ferro, con fare la scossa &c.. Nell' antecedente esperienza della *Cometa*, e in questa della *Sbarra* osservò sempre *che la corda, o il filo di ferro quando erano dalla pioggia bagnate davano più elettricità che asciutte*. Per ricavare il Franklin

klin qualche utile reale delle antecedenti Teorie, ed esperienze *applicò la dottrina delle Sbarre a liberare dai fulmini le case*, massime nell' America Settentrionale, ove sono frequentissimi. Già le punte di ferro, o d' ottone tirano dall' aria l' elettricità, sopratutto nei tempi procellosi, e perciò la dissipano; ma se ne tirassero copia per portare il fulmine nella abitazione, si può il filo di ferro conduttore far terminare in campagna, o in qualche cisterna contigua, e così divertirlo. Ma di questo a suo luogo. Molte altre esperienze fece il Franklin, che descrive nelle sue lettere; ove espone varie sperienze fatte a Boston nella nuova Inghilterra dal Signor Kinnersley molto benemerito dell' elettricità; delle quali alcune ora riferiremo.

567. Kinnersley di nuovo scoprì le due sorta *d' elettricità, vitrea, e resinosa* già ritrovate da Fay, (554) e seguitate dai Tedeschi; e ha dimostrato il primo che l' *Elettricità positiva, e negativa* di Watson, e Franklin sono lo stesso che l' *elettricità vitrea, e resinosa*. Questa dà la materia elettrica, onde altrettanta perdendone è Elettricità negativa. La vitrea raccogliendola dai corpi contigui, è meritamente Elettricità positiva. Continuò Kinnersley a far *esperienze sopra l' elettricità vitrea, e resinosa*, fino al 1754. Più cose osservò intorno a queste due elettricità, e 1. Se ad una estremità d' un conduttore si strofina un globo di vetro, e all' altra uno uguale di zolfo, e si girano nel tempo stesso ugualmente, non potrà cavarsi alcuna scintilla dal conduttore; perchè quanta materia esce dal globo di zolfo, tanta ne riceve quello di vetro 2. Se si sospende al conduttore la caraffa di Leyden, con una catena che dalla sua parte esteriore scenda a toccar la tavola, indi si carica con un globo di solfo, che faccia per esempio 20. giri; se si sostituisce un globo di vetro, facendo con questo 20. altri giri si scarica la caraffa; facendone altri 20. si torna a caricare, 3. essendo tutti due i globi in moto, e ciascuno il suo conduttore, e una caraffa sospesa a uno dei conduttori, e la catena attaccata all' altro, e che tocchi la tavola, la caraffa si caricherà, un globo caricando positivamente, e l' altro negativamente 4. Essendo così caricata, sospendetela della stessa maniera sull' altro conduttore; girando tutti due li globi tante volte, quante avete impiegato a caricarla si scaricherà; indi continuando a girare, tornerà a caricarsi. 5. Quando ciascun globo comunica collo stesso conduttore, dal quale penda una catena sulla tavola; uno dei globi, che non saprei determinare, riceve il fuoco dal cuscino, e si scarica a traverso della catena, e l' altro riceve il fuoco dalla catena, e si scarica a traverso il cuscino. Sul cuscino che strofina il globo di solfo avverte Kinnersley che non si ponga creta, ma solfo.

568. Dall' anno 1754. fino al 1766. si esercitarono i Fisici non solo a ripetere le esperienze di Franklin, e farne di nuove, ma ancora

cora ad accrescere la forza dell' elettricità collo strofinare il globo con materie diverse. Sino dal 1751. Canton *provò con gran successo di strofinar il globo con una stoffa di seta preparata con olio di lino*. In appresso trovò lo stesso autore, *che si accresceva di molto la forza elettrica collo strofinare la seta inoliata, o il cuscino con amalgama di mercurio, e stagno; o con un poco di creta; o col bianco di Spagna*. Vedi le Transazioni Filosofiche Volume 47. 48. 51. 52. Il Signor *Wilke adoprò per lo stesso effetto sul cuscino una stoffa di lana inoliata, e un poco di cera bianca*. Sino dal 1747. Watson (559) per sostener i lunghi fili di ferro, *ed isolarli, adoprò bastoni di legno infornati*, in vece di tubi di vetro, che ora s' adoprano. Ma nel 1754. Il Padre Windelino Ammersin Svizzero, *per isolare i Conduttori esperimentò molto commodo in vece di vetro adoprare legno secco prima infornato, indi cotto nell' olio di lino, o pure inverniciato; così non tira più l' umido dell' aria*. Il P. Beccaria degno professore a Turino, e molto benemerito dell' elettricità per le incessabili sue fatiche, per lo stesso effetto adoprò sul cuscino una pelle di gatto secca, e calda.

569. Oltre i tentativi per accrescere l' Elettricità anno i Fisici in questo tempo molte cose osservate sull' *Elettricità positiva, e negativa*, Con un globo di vetro si ha l' elettricità positiva, con uno di zolfo si ha la negativa. Facendo girare un cilindro di legno preparato all' uso di Windelino se si strofina col cuscino di seta dà un' elettricità positiva, se colla lana, negativa. Canton inoltre ha trovato che col globo di vetro possiamo avere la doppia elettricità; *se è pulito e liscio* come viene dalla fornace *dà l' elettricità positiva*; *se si rende la sua superficie disuguale* strofinando collo smeriglio, e acqua *dà l' elettricità negativa*. Ma *il mezzo più spedito di fare la elettricità negativa* è d' isolare il cuscino d' un globo pulito, che deve avere il suo conduttore, secondo il solito isolato, e un' altro conduttore poco discosto, che comunichi per mezzo d' una catenella colla tavola su cui sta la macchina. Il globo allora darà un' elettricità negativa, quantunque sia pulito. L' elettricità negativa è per l' ordinario maggiore della positiva. Nollet nel tomo sesto della Fisica uscito nel 1764. porta molte altre nove sperienze sulla forza diversa dei vetri diversi. Il Signor Canton fece ancora molte esperienze sull' Elettricità dell' aria, e il P. Beccaria su quella dell' aria, e dell' acqua. Vedi pel primo le Transazioni Tomo 48. 49.; e del P. Beccaria le sue lettere di fresco ristampate. Insorse nel 1759. una questione tra Delaval, e Canton intorno la spiegazione delle due elettricità, che durò sino al 1762. Canton avea da più sperienze ricavato, come abbiamo già detto, che la doppia elettricità positiva, e negativa dipende intieramente dalla superficie del corpo elettrico strofinato relativamente al cuscino, che strofina. Delaval pretende che la doppia elettricità dipenda dalla sostanze di-

diverse che si strofinano. Nei corpi dice esso vi sono due principj semplici *la terra*, *e il zolfo* ciascuno dei quali è dotato d' una elettricità di natura diversa; cioè la terra d'un'elettricità in più, il zolfo d'una elettricità in meno. Quando la terra che compone un corpo è uguale al zolfo si contrabilanciano queste forze, e una distrugge l'effetto dell' altra, e perciò il corpo è non elettrico, come sono i metalli; se nel corpo supera il zolfo, produrrà questo una elettricità negativa; se la terra, avrà l'elettricità positiva. Se il corpo sarà per lo più composto di terra; come sono il Vetro, il Cristallo, le Gemme &c. strofinato darà l'elettricità posititiva. Questo Sistema quantunque ingegnoso non ha fondamento nella natura, anzi molte sperienze sono ad esso contrarie; come quella del cristallo reso rozzo collo smeriglio, che dà l' elettricità negativa, e altre.

570. Continuando le esperienze fatte in gran numero da Canton sino dal 1752. il Signor Wilke, e Epino nel suo *Tentamen Theoriæ Electricitatis*, & *Magnetismi*, trovarono che *due corpi non elettrici posti nella stessa Atmosfera elettrica acquistano sempre un' elettricità contraria a quella dell' Atmosfera*. Lungo sarebbe l'esporre tutte l'esperienze fatte da questi tre autori per provare l'assunto, e molto tedioso; perchè le circostanze diverse che vi s'incontrano, rendono dubie o l'esperienze, o le conseguenze che se ne ricavano. Si tratta d'un fluido sottilissimo, invisibile, attivissimo, per tutti i corpi ugualmente disperso, quando non sono strofinati; e per conseguenza d'un fluido le di cui leggi del moto non sono ancora ben determinate, e che è soggetto a molte variazioni; perchè da per tutto disperso. Nel 1759.; come apparisce dal volume 51. delle Transazioni Inglesi uscì fuori il Signor Symmer con nuove sperienze elettriche, e una nuova Teoria. Pretende esso che si diano due specie diversissime d'elettricità, che sono sempre insieme, ma operano tra di loro contrarie, e nascono da due potenze elettriche distinte; rassomigliandosi adunque a due correnti contrarie, sono molto simili alle *Affluenze*, *ed Efluenze* di Nollet; ma sono diverse dall'Elettricità di Franklin, che è la stessa, e solo ora è abbondante, ora è poca. Alessandro Amedeo Vaudonia amico del P. Beccaria fece delle sperienze simili a quelle del Symmer. Ma molto più lontano di Symmer le portò Gian Francesco Cigna, che in appresso le spiegò col Sistema di Franklin. *Le sperienze di Symmer furono le seguenti. Nel cavarsi le calzette una sera sentì un piccolo scoppiettio, ed essendo all' oscuro vidde delle scintille*; onde non dubitò che questi effetti nascessero dalla Elettricità. Quindi si pose a far varj tentativi con calze, e sottocalze di materia, e color diverso; e trovò che meglio di tutte facevano le calze di seta nera, e le sottocalze di seta bianca. Sino a che stanno sopra la gamba, o una dentro l'altra, appena danno segno d'elettricità; Quando si levano dalla gamba, allora

fanno lo scoppiettio, e le scintille; di poi separandole, e tenendole a qualche distanza si gonfiano da per loro, e si stendono, cosicchè pare che vi sia dentro una gamba; quando si approssimano una all'altra cominciano a sgonfiarsi, e si attraggono con tanta forza nel contatto, che si spianano una sopra l'altra perfettissimamente; scostandosi di nuovo tornano a gonfiarsi, si ributtano, indi s'attraggono, e così reciprocano questi moti. Quando si attraggono si ricercano 10, e 11 once di peso attaccate a una di loro per separarle. Gli stessi fenomeni accadono se una dentro l'altra si stropicciano colla mano; indi si levano una da dentro l'altra. Facendo l'esperienza con 4 calze, due bianche, e due nere, le prime, o le seconde insieme si rifuggono, i colori diversi si attraggono; onde è un grazioso spettacolo di attrazioni, e ripulsioni il porle tutte quattro vicine. Molte altre sperienze fece il Symmer, che sono nel volume 51 delle Transazioni; e molte altre il Cigna, che sono registrate nelle Memorie dell'Accademia di Turino nel 1765.

571. Si applicarono in questi anni ancora i Fisici a far nuove sperienze sopra la *bottiglia di Leiden*. Tra questi fu il P. Beccaria *che vestì di sopra, e di sotto, 2, o 3 dita lontano dall'orlo di foglia di stagno una tavoletta piana fatta tutta di cera di Spagna*, che dopo elettrizata per mezzo d'una catenella pendente dal conduttore sino al foglio superiore di stagno, toccò la parte inferiore, e superiore nel tempo stesso con un'arco di filo d'ottone con due palle in cima (563), e ne cavò una scintilla più grossa, e che fece più strepito delle comuni nella caraffa di Leyden (558). Indi fece altre sperienze *adoprando lamine di cristallo* (558) *foderate sotto, e sopra, come quella di cera di Spagna*; che furono dette *Quadrato Magico*. Cigna, Epino nel suo *Tentamen*, e Watson fecero sulla scossa molte altre sperienze, e fra le altre Watson in una memoria letta alla Società Reale nel 1764. dice che *facendo passare la scintilla della scossa per un sottilissimo filo d'ottone, vi lascia un'impressione*. Il Signor Kinnersley facendo l'esplosione con un'apparato di bottiglie, ed applicando una palla dell'arco conduttore d'ottone *sopra un finissimo filo di ferro posto tra due lamine di vetro, e che colla sua estremità al di fuori toccava lo stagno della caraffa, lo infocò tutto, e lo fuse in picciole palline*; perchè così obbligò il fuoco elettrico a passar tutto pel filo di ferro.

572. Continuando le loro scoperte i Fisici tentarono per mezzo di *caraffe vuote d'aria, di raccogliere molta elettricità, e così imitare il lampo, e l'aurora Boreale*. Il Dottor Watson fece molte esperienze con tubi diversi votati d'aria al fuoco, e sigillati ermeticamente. Accostati al conduttore, girando il globo mandavano lume all'oscuro, e continuavano a vibrarlo, quantunque scostati dalla macchina, e questo si accresceva passando la mano sulla lunghezza del tubo, imitando così

così il *lampo*. Ma più bella di tutte, *per imitar l'Aurora Boreale* è l'esperienza fatta da Lord Carlo Cavendish, che avendo empiuto un tubo curvato in arco di Mercurio, la saetta, o altezza perpendicolare di questo arco essendo di 50 pollici, chiuse l'estremità dell'arco colle dita, le immerse in due vasi col mercurio; acciocchè scendendo per la pressione dell'aria il mercurio alla consueta altezza di pollici 28, restasse un'arco corrispondente alla saetta di 22 pollici voto d'aria perfettamente. Applicando un filo d'ottone al conduttore, che coll'altra estremità comunicasse col mercurio d'uno dei vasi, e con un'altro filo facendo, che l'altro vaso comunichi col pavimento, e isolando questi col porli sopra un banchetto, che abbia per 4 piedi, 4 tubi di cristallo alti ciascuno un palmo, girando il globo, imitò col lume dell'arco all'oscuro l'Aurora Boreale. Ma se in vece di vuotar d'aria *i tubi*, *si comprime in essi l'aria*, *il lume*, *e l'elettricità diminuisce*. Vedansi i tomi 47. 48., 51. 53., e quello del 1759. sulle esperienze di Watson, Wilson, Wilke, e Canton, il Saggio di Wilson, e le osservazioni, o la serie d'esperienze elettriche in Inglese di Wilson, e Hoadly; e il P. Beccaria nelle sue lettere, e nell'Elettricismo naturale, e artificiale.

573. Continuando le scoperte, passarono i Fisici ad esaminare i fenomeni della pietra detta *Tormalina*. E' questa una pietra piccola, che, secondo Watson è il *Lyncurium* descritto da Teofrasto per una pietra che tira i corpi leggeri, e che Diocle ha preteso che oltre la paglia tirasse ancora i metalli ridotti in fogli leggeri. E' una pietra comune in più luoghi delle Indie orientali, e sopratutto nell'Isola di Ceylan, ove si chiama *Tornamal*, quantunque da poco in quà sia nota in Europa. Il primo che ne abbia dato un'idea è Lemery nel 1717., come si vede nelle Memorie dell'Accademia Reale di Parigi di esso anno. Ma il primo che fece molte sperienze sulla forza attrattiva e repulsiva della Tormalina fu Lechman, che la fece conoscere ad Epino, e ne fece una dissertazione che sta nell'Istoria dell'Accademia di Berlino del 1756.. Dopo d'esso il Duca di Noja Caraffa nel 1758. con Daubenton, e Adanson ne fece altre nuove, che sono nelle Transazioni volume 51. Vedasi la nostra Fisica latina ove parlasi dell'elettricità.

574. Dall'anno 1752. in appresso, dopo le prime esperienze di Franklin sull'elettricità dell'Atmosfera s'impiegarono ancora i Fisici a continuare le sperienze sù questa *Elettricità naturale*. I Fisici Francesi si distinsero i primi, con porre sopra gli edificj le punte, o con adoprare i cervi volanti; tra questi si segnalarono Dalibard, Delor, Mazeàs, e Lemonnier. Non mancarono ancora in Inghilterra Wilson, Canton, Bevis, e altri di provare l'elettricità naturale con varie maniere che lungo sarebbe il descriverle; si possono vedere nei tomi 47., e 48. delle Transazioni Inglesi. Molti nuovi tentativi fece ancora a

Turino il P. Beccaria, che diedero gran lume a questa specie di elettricità; come si può vedere dalle sue Lettere dell'elettricismo. Ma superò tutti nel rendere sensibile l'elettricità nelle tempeste il Signor de Romas assessore dei Presidj di Nerac in Guascogna. Adoprò esso una cometa di 3 piedi di larghezza, e 7 piedi, e mezzo lunga, che perciò aveva di superficie piedi quadrati 22¼; adoprò inoltre una cordicella di canape, ma vi aveva intrecciato un filo di ferro in tutta la sua lunghezza; e in fine un cannolo di latta a cui era legato il laccio di seta, secondo il solito. Con questi preparativi lasciò in aria li 7. Giugno 1753. il suo cervo volante in un temporale, che però non pioveva. Dopo che la Cometa andò alta 550. piedi, adoprando una corda 780. piedi lunga, che faceva un'angolo di 45. gradi coll'orizzonte, cavò dal suo conduttore, o tubo di ferro scintille 3. pollici lunghe, e larghe 3. linee, il colpo delle quali fu fortissimo nelle sue braccia, e in tutto il suo corpo, e si sentì per 200. passi. Cavando queste scintille si sentì sulla faccia come una tela d'aragno; onde temendo qualche disgrazia simile a quella di Richman, che fu a Pietroburgo ucciso da un globo di fuoco, come orora vedremo, si allontanò esso coi suoi compagni. Continuando a osservare vide tre paglie, una delle quali era lunga un piede, e le altre più pollici, sollevarsi da terra verso il tubo che ne era lontano tre piedi. Intorno al tubo pareva che ballassero accostandosi, e discostandosi perpendicolarmente, e stando tra loro discoste. Dopo un quarto d'ora si sentì di nuovo sul volto, come una tela d'aragno, onde a lui fu di segno, che si fosse accresciuta l'elettricità; di fatto scostandosi esso coi suoi compagni, ne tirando più scintille, vide che la più lunga paglia nell'accostarsi al tubo fece tre colpi, o siano *esplosioni*, similissimi al tuono, che si sentì dal mezzo della Città di Nerac. Il fuoco che si vide in quell'istante aveva la figura d'un fuso lungo 8 pollici, largo 5 linee. La paglia che aveva prodotti i colpi cominciò a salti a caminare per la lunghezza della corda, scostandosi fino per 45 braccia dalla corda, nell'accostarsi di nuovo cavando grosse scintille dalla corda, con forte scoppio. Queste sperienze furono sempre accompagnate da un'odore di zolfo. Essendo sopraggiunto un vento, e un'acqua gagliardissima, e caduta a terra la cometa, quello che volle pigliar la corda sentì un colpo violentissimo. Li 28. d'Agosto 1756. avendo alzato in aria in un temporale il suo cervo volante, secondo il solito, vide uscire dal conduttore correnti di fuoco grosse un pollice, e lunghe 10. piedi, con ammirazione di tutt'i circostanti; e con timore pel caso accaduto al Professore Richman tre anni prima, li 6. Agosto 1753., che avendo posta una punta in cima alla sua abitazione, e condotta la catena dentro la sua camera, mentre faceva varie esperienze, fu colpito da un fulmine, che in forma di globo di fuoco uscito dal suo

con-

conduttore lo colpì in fronte, e lo stese morto a terra. Vedasi la Storia intera riferita da Watson nel volume 48. delle Transazioni, e da un Tedesco nel vol. 49. L'incisore Solokow che solo vi fu presente non potè distinguere bene gli effetti prodotti, perchè anche esso cadde, e una nebbia occupò tutta la camera. Lo stesso Romas per provare gli effetti di questa Cometa dentro un piccolo edificio di tavola, situato in modo che vi potesse arrivare la corrente di fuoco, pose una gabbia di vetro dentro la quale era un piccione. Nell'uscir la corrente, andò in pezzi l'edificio, ma niente ne risentì la gabbia, e il piccione. Vedasi ancora sù questa specie d'Elettricità la Memoria dell'Abbate Nollet inserita in quelle dell'Accademia di Parigi del 1764.

575. Si applicarono inoltre i Fisici dal 1757, fino al 1772. ad esaminare di nuovo *l'Elettricità Medica* già tentata di sopra. Tra questi si noverano il Signor Patrizio Brydon, e Giovanni Goffredo Teske che nel 1757. guarirono due Paralitici, come si può vedere nel volume 50. delle Transazioni Inglesi. Nollet non fu così felice nelle sue guarigioni; ma in 15. anni di esperienze fatte sù di ciò non ho visto mai alcun cattivo effetto, anzi piuttosto qualche miglioramento. Il Dottor Hart in una lettera a Watson del 1756. dice d'aver guarita una donna di 23. anni, che per contrazione di muscoli non poteva muovere una mano, ma ad un'altra paralitica fece più male che bene. Vedi il Volume 49. delle Transazioni. Watson nel 1763. elettrizando una donna per un mese, e mezzo, che aveva il Tetano universale, o tutto il corpo reso rigido, e inflessibile, la restituì alla primiera salute. Vedi le Transazioni volume 53. Antonio de Haen nel suo libro *Ratio medendi* porta varj esempj di gente guarita colla semplice elettrizzasione, massime nelle paralisie, Emiplegie ec. e ostruzione di vasi. Sù questo particolare degno è da leggersi il Saggio del Signor Lovet Chierico della Cattedrale di Worcester, ove porta molte guarigioni fatte con semplicemente elettrizar gli ammalati. Non tutte le cure sono riuscite, o per l'elettricità dell'aria, o per le diverse disposizioni dei corpi; ma quello che è certo in moltissimi casi ha guarito, o modificato i mali, sopratutto nati da ristagno dei fluidi nei vasi minimi, e rarissime volte ha nociuto. Quello che è certo l'elettricità accelera la circolazione del sangue almeno d'un sesto. L'Elettricità inoltre, secondo le recentissime osservazioni del Signor Walsh celebre membro della Società Reale di Londra, come si può vedere nel numero 46. di Maggio 1775, dell'Antologia, che si stampa ogni settimana in Roma, l'Elettricità dico si trova in varj animali, e forse non è distinta dagli spiriti animali, o dal sugo nerveo che anima i nervi ancora nell'uomo. Son noti ad ognuno gli effetti prodotti di un torpore, e dolore sensibile nella mano, e nel brac-

braccio dal pesce torpedine quando si tocca, o stringe colla mano, o pure si tocca solamente con un bastone anche lungo 3, o quattro piedi. Consimili effetti produce in Essequebo d'America una specie d'anguilla, detta pesce tremulo dagli Olandesi al riferire di Wander-Lott nelle Transazzioni della Società d'Harlem del 1757, e 1761. Un pesce consimile si trova nel Senegal in Affrica dentro un fiume, come riferisce il Signor Adanson. Questi due pesci sono una specie di Gymnotus descritto da Artedi. A questo stesso si riferiscono i due pesci trovati da Pilone nel Brasile, e il *Congrus monstruosus* di Bonzio, e il pesce trovato da Moore in un lago d'Africa presso Gambia, e quello veduto da Askio nel fiume di Serra Leona. Ora il Signor Walsh ha il primo dimostrato con immediate esperienze che il torpore prodotto dalla torpedine, o da pesci consimili è solo effetto della Elettricità. Secondo le sue osservazioni ha il corpo della torpidine tale disposizione che può raccogliere da una parte del suo corpo, per esempio dal dorso molta elettricità, e perderne altrettanta nella parte opposta, per esempio dal ventre; onde sia una parte in stato positivo, e l'altra in stato negativo; come accade nella bottiglia di Leiden, che quanta elettricità raccoglie di dentro, tanta ne perde di fuori. Quindi facendo comunicare queste due parti con un conduttore metallico, o con acqua, o coi fluidi del corpo umano, è arrivato a dare delle scosse a più persone, come si fa colla boccia di Leiden. Pose il Sig. Walsh sù d'una tavola una torpedine viva coperta d'una tela bagnata: cinque persone isolate si posero attorno un'altra tavola, e due fili di latta, ciascuno lungo 13 piedi furono sospesi dal soffitto con fili di seta. Un filo con una sua estremità si appoggiava alla tela bagnata, sotto di cui era la torpidine, e coll'altra s'immergeva in un vaso d'acqua posto sulla seconda tavola, sulla quale vi erano vasi pieni d'acqua. La prima persona pose un dito nell'acqua del primo vaso, ove era immerso il filo, e un dito dell'altra mano nell'acqua del secondo vaso: Lo stesso fecero gli altri 4 uomini; in questo modo communicavano insieme tutti cinque gli uomini per mezzo dell'acqua. L'estremità del secondo filo sospeso dal soffitto era immersa nell'ultimo vaso, e coll'estremità opposta toccando il Signor Walsh, il dorso della torpedine; li cinque che erano intorno al secondo tavolino sentirono una scossa simile a quella della boccia di Leiden, benchè debole, e il Signor Walsh che non era isolato non sentì niente. Questa esperienza è stata ripetuta in Livorno dal Signor Jugen Houtz Medico dell'Imperatore nel suo viaggio. La torpedine è composta di molti organi prismatici che possono paragonarsi alla batteria di Franklin, come vedremo parlando degli animali.

Con-

Conseguenze certe che nascono dalle sperienze finora fatte.

576. Dalla Storia finora esposta delle varie Sperienze fatte sui corpi elettrici, prescindendo da qualunque Sistema, o Spiegazione di questi Fenomeni, pare che si possano dedurre le seguenti conseguenze; che sono come tanti *fatti elettrici*, sui quali si può appoggiare qualche spiegazione; o almeno servirsene di guida sicura, per fare ulteriori ricerche; e quindi perfezionare le Macchine colle quali si fanno queste sperienze.

I.

577. Tutti i corpi in natura, o sono *naturalmente elettrici*, *o sono di loro natura non elettrici*, *ma bensì Conduttori dell' Elettricità*. I primi si chiamano da alcuni *Coibenti*, *o Trattenitori*, perchè trattengono la materia elettrica, i secondi si dicono *defferenti*, *o portatori*; perchè portano altrove l' Elettricità. I *Corpi conduttori* dell'elettricità sono tutti i Metalli, e tutti i fluidi, eccettuati i pingui, come gli olj, e l'aria. I *Corpi di propria natura elettrici* sono tutti i vetri, e i cristalli naturali, e artificiali, le Porcellane, il zolfo e tutte le resine, e peci, tutti i corpi animali, e vegetabili, i peli, le sete ec. Questi strofinati danno i segni d'elettricità; locchè non fanno i conduttori, se non quando ricevono la materia elettrica, e sono isolati, cioè posti sopra corpi elettrici, che non possono ricevere l'elettricità, ma la trattengono intorno i corpi non elettrici. Sovente però i corpi elettrici sono in parte conduttori, come gli animali, che essendo composti di acqua, per mezzo di questa conducono l'elettricità; sebbene, per gli olj che contengono, siano di natura elettrici. Così il vetro, e il cristallo scaldati, diventano in parte conduttori dell' elettricità. Per lo contrario i legni bene asciugati al forno diventano elettrici a perfezione. Ogni conduttore acciocchè riceva l' elettricità dal corpo elettrico strofinato *deve essere isolato*; cioè non deve toccare alcun'altro corpo conduttore, ma deve stare, o sopra un piede di cristallo, o vetro asciutti, o sospeso da lacci di seta, principalmente di color turchino, che riceve meno umido dall' aria delle altre, per lo contrario il corpo di natura elettrico deve toccare i non elettrici, che se è isolato, mostra meno elettricità. Secondo il P. Carlo Barletti nei suoi *Specimina Physica* stampati a Milano nel 1772.. Ogni corpo strofinato produce l' elettricità, e la sola differenza che passa tra i corpi elettrici, e non elettrici da noi chiamati, è che in quelli si turba molto l'equilibrio del fuoco elettrico, e dura qualche tempo, nei non Elettrici è momentaneo questo turbamento, e da se presto si restituisce l'Equilibrio del fuoco.

II.

578. Gli *effetti* che producono i corpi elettrici strofinati ò gli elettri-

trizati isolati sono i seguenti, 1. *tirano, e rispingono* i corpi leggeri. 2. Se loro si accosta un corpo conduttore produce una *scintilla che fa uno scoppio*, e se è gagliarda cuoce la mano come una scintilla di fuoco, e tanto è più sensibile, quanto è maggiore la superficie del condutrore, che vi si accosta. Se vi si accosta *una punta metallica* tira questa tutta l' Elettricità, ed esce dalla punta *un fiocco di luce*, se è elettrizzata positivamente, *o una stella* se negativamente, quella fa strepito, questa no. Lo stesso accade se il corpo che si accosta a quello che è attualmente elettrico, è elettrico in parte come la seta, una penna &c. Tutti questi Fenomeni accadono ancora se un corpo conduttore, una punta metallica, o un corpo semielettrico si accosta a un conduttore isolato che riceva l' elettricità da un corpo elettrico strofinato. Applicando la mano ad una punta elettrizata si sente uscire da essa un *vento gagliardo*. La *Turmalina* produce questi effetti senza strofinamento, ma solamente scaldandola, o raffreddandola. 3. Le scintille producono *un lume vivo*, quale ancora è prodotto in forma di fiocco accostando il dito, o la mano ad un corpo elettrico strofinato. Lo stesso lume vivo si produce dentro un tubo vuoto d' aria accostandolo al conduttore mentre gira il globo. Questo lume *dimostra una tenacità, o viscosità* nelle sue particelle, e *si assomiglia nel colore al Fosforo, e nell' odore*. 4. Queste scintille si possono accrescere facendo comunicare col conduttore l' interno d' un vaso di cristallo foderato con foglia di stagno di dentro, e di fuori fino quasi all' orlo. Questa comunicazione si fa per mezzo d' un filo grosso d' ottone, che ha una palla d' ottone in una punta, con cui tocca il conduttore, e coll' altra punta il fondo del vetro. Si raccoglie così molta materia elettrica nel vaso, che poi si cava fuori, applicando un' arco di filo grosso d' ottone, con due palle nelle punte: Con una di queste si tocca l' esteriore stagno del vaso, e l' altra si accosta al conduttore; da questo allora esce *un globetto di fuoco*, che fa lo strepito d' una pistola. Nel tempo stesso si sente *che la palla che tocca la camicia del vaso, si attacca tenacemente ad esso*. Se in vece dell' arco si fa passare l' elettricità per le braccia d' un' uomo accostando un dito alla camicia del vaso e l' altro al conduttore, si sente una commozione interna molestissima, cioè una strappata di braccia, e un pugno in petto. 5. Per elettrizare qualunque corpo non elettrico fortemente, *il cuscino che strofina deve comunicare col tavolino su cui sta la macchina; se è isolato il cuscino, l' elettricità è debolissima*. Per lo contrario il corpo elettrizzando, o il *Conduttore deve essere bene isolato*; cioè deve porsi sopra un piede alto, o colonnetta di cristallo. Per isolare i corpi, che l' umido non l' impedisca, si copra il corpo isolante, sia vetro, o altro, prima riscaldato, di vernice fatta di Gomma Copal.

III.

579. Se si elettriza *un' animale isolandolo*, e facendolo comunicare col

col conduttore; acciocchè anche esso diventi conduttore, *si accresce nell' animale la circolazione del sangue*. In me di 60 battute che fa il mio polzo naturalmente in un minuto primo, quando mi elettrizo sopra uno sgabbello, che ha per piedi 4 colonnette di cristallo alte un palmo, per isolarmi, il polzo fa 80 battute. Onde si può ripetere *l'uso dell' elettricità nella Medicina*. Se si elettrizano le piante in qualche vaso piantate, *si promuove la loro vegetazione*.

IV.

580. L' *Elettricità vitrea*, *e resinosa* (554 567) sono lo stesso che l' *Elettricità positiva*, *e negativa*, *o in più*, *o in meno*; perchè secondo Kinnersley (567) il vetro, o cristallo raccolgono l' elettricità dai corpi contigui; onde in essi vi è di continuo una nova raccolta di questa materia, e perciò è positiva; ma il zolfo, e le Resine anno una soprabbondante elettricità, e la comunicano di continuo al conduttore; perciò in vece di riceverne della nuova, di continuo ne perdono, e perciò si dice elettricità negativa. Se si pone un conduttore non isolato nell' Atmosfera Elettrica, nata da qualunque corpo vitreo, o resinoso strofinato, o da qualunque conduttore isolato, che si elettrizi, acquista un' Elettricità opposta a quella dell' Atmosfera; cioè se questa è resinosa, o in meno, acquista il conduttore non isolato un' elettricità vitrea, o in più. Per fare queste due specie d' elettricità positiva, o negativa, vedasi (569) Onde se si pone una caraffa vestita di stagno fuori, e dentro, o pure (558 563) una lastra di vetro, o cristallo colla foglia di stagno sotto, e sopra, e si fa che l' interno della caraffa, o la parte superiore della lastra comunichino col conduttore elettrizato, il foglio di fuori della caraffa, o quello sotto la lastra non essendo isolati; perchè comunicano col tavolino, avranno l'elettricità contraria a quella del conduttore, onde avendola questo positiva, *lo stagno* di fuori, o di sotto *l' avrà negativa*; e il di dentro della caraffa, *o la parte superiore della lastra l' avrà positiva*; perchè è isolato dal cristallo. Onde *quanto si carica* della elettricità il di dentro della caraffa, o la parte superiore della lastra, altrettanto *si scarica* la parte esteriore della caraffa, o la parte inferiore della lastra. Le foglie di stagno incollate al vetro si dicono la loro *guarnizione*. Costa dall' esperienza che *le Lamine di cristallo si caricano più d' elettricità, che le caraffe*; *e tra le lamine si caricano più*, *le più sottili*. Il cristallo che è di mezzo tiene separate queste due elettricità, e fuori del loro naturale equilibrio; per mezzo del filo grosso d' ottone con due palle d' ottone, si fa che comunichino le due elettricità, e così si scarichi quella di dentro la caraffa, o della parte superiore della lastra; onde si restituisce l' equilibrio universale della materia elettri-

ca; il che facendosi con gran velocità, produce la rarefazione dell'aria di mezzo, e perciò lo scoppio, o la commozione improvisa. A questo effetto il cristallo, e meglio del vetro; perchè in questo essendovi degli acini d'arena, servono questi di conduttore per portar fuori parte dell'elettricità, e spesso scaricandosi tutta per quel grano d'arena, fa ivi un buco invisibile al vetro, che rende inetta la lastra, o la caraffa a caricarsi.

Teorie, e Spiegazioni dell' Elettricità.

581. I primi Fisici, che avevano note poche proprietà della Forza elettrica, e che avevano solo osservata l' attrazione, e ripulsione dei corpi leggeri, e queste ancora non in tutta la loro estensione, credettero che l' elettricità consistesse *in emanazioni untuose* prodotte dal corpo elettrico strofinato. Siccome allora avevano opinione che ogni emanazione di particelle dai corpi, ritornasse a questi; così loro fu facile lo spiegare *l' attrazione, e ripulsione*. Se queste emanazioni trovano per istrada un corpo leggero, come una paglia, o un ritaglio di carta, si attaccano ad essi; e quando ritornano al corpo da cui sono uscite, portano ad esso le paglie, e la carta; e così si fa *l' attrazione*: ma nuove emanazioni escono di continuo dal corpo elettrico, dunque queste rispingeranno di nuovo questi corpi leggeri lontano dal corpo elettrico, e così spiegavano *la ripulsione*. Ma essendo venuta in campo la Filosofia Newtoniana, e dimostrato con essa, che le emanazioni, o continue esalazioni dei corpi sono sottilissime; e perciò ogni corpo può esalare di continuo particelle senza perder materia sensibile di se, come vediamo nei corpi odorosi; si abbandonò la dottrina *del ritorno delle emanazioni*, che non poteva spiegarsi, e si giudicò non necessaria, e ad essa fu sostituita *l' attrazione, e ripulsione* di Newton, che si considerano come proprietà immecaniche della materia. Venuto in campo Dufay che scoprì le due elettricità *vitrea, e resinosa*, con questi nuovi Fenomeni si formò idea di due Fluidi elettrici tra di loro distinti, che avessero la proprietà di tirarsi vicendevolmente, e di rispingersi quando sono della stessa natura, vitreo, e vitreo, o pure resinoso, e resinoso. Onde si abbandonò l' antica spiegazione *delle emanazioni*. In appresso si rese più sensibile l' elettricità, e si viddero le scintille di fuoco, lo scoppio che facevano, il lume di fosforo all' oscuro, l'odore di Fosforo ec. e allora non furono sufficienti alla spiegazione dei Fenomeni queste due specie d' elettricità, e si formarono nuove Ipotesi per la spiegazione di essi; anzi lo stesso du Fay abbandonò le due specie d' elettricità, e credette che dipendessero da un solo Fluido. Alcuni opinarono che *la materia elettrica fosse lo stesso del fuoco elementare* per tutto disperso; altri la credettero *un fluido particola-*

colare molto simile al fuoco; altri pensarono, come Boulanger, che il fluido elettrico fosse *le parti sottili dell' Atmosfera*, che si accumulassero sulla superficie del corpo elettrico dopo che collo strofinamento fossero state da esso scacciate le parti grosse. Ma con tutte queste ipotesi non si potè mai determinare la direzione della materia elettrica, se venga dal corpo elettrico, dal cuscino, o dal conduttore; e sempre, più s' imbrogliarono i Fisici quando con loro sorpresa viddero che dava segni di elettricità, il conduttore sebbene s' isolasse il cuscino che strofinava il globo di vetro. Watson fu il primo, e dopo lui Franklin (560 563) che diedero molti lumi sù questa materia con introdurre l' elettricità positiva, e negativa, e che il cuscino avesse una elettricità contraria a quella del conduttore, essendo in questo positiva, e negativa nel cuscino. Crebbero l' Ipotesi per ispiegare l' elettricità dopo scoperta la bottiglia di Leiden. Secondo alcuni, e principalmente per Willson il principale agente in tutte le operazioni elettriche è l' Etere Newtoniano, che è più, o meno denso in tutti i corpi a proporzione della picciolezza dei loro pori, eccettuati i corpi sulfurei, e grassi, nei quali è più denso che negli altri. Questo etere estraendo, quando si raduna, le parti più grosse dai corpi, produce il lume, il sapore, e l' odore della materia elettrica. Altri anno creduto, che i Fenomeni della Elettricità si possan spiegare supponendo un mezzo sottilissimo, che si trova sulla superficie dei corpi, che è la causa della rifrazione, e riflessione della luce, e che resiste all' entrata, e uscita dell' Etere. Questo mezzo superficiale, s' estende a picciola distanza dai corpi, e alla superficie dei Conduttori è raro, per lo contrario è denso alla superficie dei corpi elettrici; onde dà libero il passaggio alla materia elettrica nei conduttori, e resiste all' entrata di essa nei corpi elettrici. Tralascio per brevità molte altre opinioni di autori diversi, che ricadono alle antecedenti. Il più però degli Autori pretende che *la materia elettrica sia un fluido d' un genere particolare, diverso dall' Etere, dal Lume, dal Fuoco;* ma non convengono tra di loro nella maniera con cui opera, e produce i Fenomeni dell' Elettricità.

582. Non vedo però per qual ragione s' abbia da credere *che questo Fluido Elettrico debba riputarsi diverso dal fuoco elementare*, che da pertutto è equabilmente disperso, come lo dimostrano con moltissime esperienze Boerrave nella sua Chimica, e Musschenbroech nella sua Fisica, e nella Introduzione alla Filosofia. Convengono tutte le esperienze, e le proprietà del Fluido elettrico con gli effetti, e proprietà del fuoco, quando questo si spinge in linea retta produce il lume, e così ancora il fluido elettrico. Quando il fuoco scalda, o brucia un corpo, manda fuori un' odore; e poco diverso è l' odore che manda il fluido elettrico secondo la sua intensità maggiore, ò minore. Se si esa-

esaminano tutti i Fenomeni elettrici esposti in questa Storia, si troveranno tutti concordi a dimostrare, che *il Lume*, *la Materia elettrica*, *il Magnetismo*, *e le Meteore dipendono da un solo Fluido che si chiama Fuoco elementare*, *cioè Fuoco sciolto dalle minime particelle dei corpi*, *che può ancora dirsi Etere* Newtoniano, le di cui operazioni sono diverse, secondo la velocità con cui si muove, gli ostacoli che incontra, e le materie diverse colle quali si mischia. Non ho dubbio che sia difficile il determinare tutti i moti, e direzioni diverse di questo Fluido elettrico, come accade nel fuoco elementare, essendo un Fluido invisibile, sottilissimo, molto elastico, e equilibrato nei corpi; ma non per questo dobbiamo ammettere un nuovo fluido, le di cui proprietà non sono note, come quelle del fuoco. Se nei fluidi a noi visibili, come è l'acqua, non possiamo, quando è corrente, determinare i di lei moti, e effetti diversi, quantunque sottoposti ai nostri occhi; come si pretenderà di spiegare quelli di un fluido invisibile. Tutta bensì l'Analogia ne fa credere che il Fuoco elementare abbastanza provato sia cagione di tutti i Fenomeni che abbiamo esposti di sopra.

583. Qualunque sia questo fluido Elettrico le più celebri *Teorie* per ispiegarne i Fenomeni sono due. La *Prima* è dell' Abate Nollet, la *Seconda* di Watson, e Franklin. La Teoria di Nollet pone che il Fluido elettrico stesso sia mosso con due direzioni opposte, una, che si chiama *Affluenza* ed è quando questo fluido è portato verso il corpo elettrico, e dalla spinta che dà ai corpi leggeri li fa attaccare al globo strofinato; la seconda direzione si chiama *Effluenza* ed è quando questo fluido uscendo dal globo elettrico rispinge lontani da esso i corpi leggeri. Ma siccome in molti Fenomeni si dà nel tempo stesso questa doppia corrente opposta; acciocchè gli effetti d' una non fossero dall' altra impediti, s' ideò che in ogni corpo elettrico strofinato, e in ogni corpo elettrizato si diano due sorta di pori, gli uni per l'uscita delle emanazioni, o effluenza, e gli altri per l' ingresso, o affluenza; così schivò molte difficoltà (561). Vedasi Nollet nella sua Fisica, e nelle opere sull' Elettricità. Il principal fondamento di Nollet fu l'osservare visibilmente l'emanazioni elettriche in forma di stella, o pennacchio, che escono in forma di stella rotonda dalla punta posta all'estremità del conduttore isolato verso il globo strofinato, e dal conduttore verso una punta ad esso accostata in forma di pennacchio, o Cono che ha la sua base verso il conduttore, e la cima verso la punta accostata. Per confermare il suo Sistema domandò all' Accademia dei Commissarj, che fossero presenti a queste sperienze, dopo le quali ne tirò in conseguenza, che questi pennacchi verso il globo dimostrano ad evidenza che la materia elettrica non solo esce dal globo strofinato, ed è *la materia effluente*, ma ancora esce dai corpi verso il globo, ed è *la materia effluente*. Per vero dire ho più vol-

volte osservato, quando l'elettricità è gagliarda, che se in vece di accostare al conduttore una punta di metallo, si accosta un dito, si veggono con molta chiarezza, essendo all'oscuro due grossi pennacchi, uno uscire dal conduttore colla sua punta voltata a questo, e la base verso il dito; e l'altro pennacchio uscire dalla cima del dito colla sua punta verso di questo, e la base verso il conduttore, o verso la base del primo pennacchio del conduttore. Toccandosi queste due basi, si vedono ristringere ammendue di comune consenso. Ma questa sperienza fatta col dito, che sembra favorire il Sistema di Nollet, si può spiegare ancora in quello di Franklin dicendo che siccome l'estremità del dito non è una punta, ma è larga, e i corpi animali per gli olj, che contengono anno l'elettricità resinosa, o negativa, così nell'accostare il dito al conduttore che hà l'elettricità vitrea, o positiva, questa sveglia la resinosa del dito, e così si formano i due pennacchi. Ingegnosa è la spiegazione di Nollet, ma si possono sempre gli stessi Fenomeni spiegare col Sistema di Franklin, che è più semplice, ed ha reso una lunga serie di esperienze, ed attualmente ne produce sempre di nuove, tutte sorprendenti, ed istruttive per determinare col tempo la natura della materia elettrica.

584. La *Seconda Teoria* per ispiegare l'elettricità è di Watson, e di Franklin (560 563 564) Secondo questa Teoria v'è un fluido sottilissimo, e molto elastico distribuito ne' pori di tutti i corpi, per li quali le sue particelle come sono fortemente tirate da quelle del corpo, così si rispingono tra di loro. Quando l'equilibrio di questo fluido in un corpo non è turbato; cioè quando in un corpo vi è quella porzione naturale solamente, che porta l'attrazione delle parti del corpo, con quelle del fluido, allora non si produce alcun effetto sensibile. Ma se un corpo elettrico strofinato produce da una sua parte soprabbondanza di questo fluido, e mancanza nell'opposta, allora si toglie l'equilibrio, e si rende sensibile qualche effetto di questo fluido. Essendo turbato sorzosamente questo equilibrio, la ripulsione vicendevole delle parti del fluido, tende a ristabilirlo. Se due corpi sono caricati di fluido si rispingono le loro Atmosfere fino a' quel luogo ove il fluido è meno denso. Se due corpi anno perduto porzione del loro fluido naturale, si rispingono le loro atmosfere fino che incontrano un fluido più denso, che è nell'Atmosfera, o in altri corpi contigui, e allora si attraggono l'atmosfera densa, e la rara. La soprabbondanza della materia elettrica si chiama *elettricità positiva*, *o in più*, *o vitrea*; la mancanza di questa materia si dice *elettricità negativa*, *o in meno*, *o resinosa*. Il vetro raccoglie l'elettricità dai corpi contigui onde ha l'elettricità positiva; il zolfo, e le resine comunicano la propria che è maggiore di quella degli altri corpi, e perciò essi se ne spogliano; onde anno queste l'elettricità negativa. Questa materia elettri-

trica non può passar pel vetro, o cristallo, nè per l'aria, che anche essa è elettrica; ma se in essa vi sono vapori, vi passa; perchè l'acqua è un conduttore. Si può vedere l'intera Teoria nei volumi più volte citati delle Transazioni d'Inghilterra fino al 1759; nella Storia dell'Elettricità di Priestley tradotta in Francese con note in 3 tomi in ottavo a Parigi 1771; nelle Lettere di Franklin della seconda edizione; nelle Lettere ristampate del P. Beccaria; nell'*Experimenta &c. quibus Electricitas vindex late constituitur* uscita nel 1769 dello stesso autore; nell'Esperienze Italiane, e nel *Physica Specimina* del P. Carlo Barletti delle Scuole Pie stampati a Milano in ottavo grande nel 1772; in varie opere dell'Abate Nollet, come nella sua Fisica Tomo 6 in ottavo, uscito il 1764; nel Saggio sull'Elettricità; nelle Ricerche dei suoi Fenomeni, e nelle Lettere dello stesso autore; nei Tomi delle Memorie di Parigi, di varj anni, e del 1766, e in varie altre opere citate in questa Storia. Lungo sarebbe stato il tessere una compiuta Storia di tutte le Sperienze, o Osservazioni fatte sull'Elettricità, e avrebbe confusa la mente dei Lettori per la loro multiplicità; per la falsità di molte, che non da tutti si espongono nello stesso modo; per l'incostanza di altre, che mutata ogni piccola circostanza cangiano di faccia; e per le conseguenze che ne ricavano gli autori diversi, secondo che anno adottato il Sistema di Nollet, o di Franklin; le quali portano più ad una sottile Metafisica, che ad una Fisica ragionata.

585. Prima di finire questa Storia darò idea brevemente di quella che il Beccaria chiama *Electricitas vindex*. Ebbe origine questa da una Sperienza fatta a Pechino nella Cina, dai Gesuiti di là nel 1755, e inserita da Epino nel Tomo 7. dei nuovi Atti di Pietroburgo. Posero sopra una carta ripiegata alcune volte una lastra di cristallo che strofinarono con una pelle secca di pecora senza peli, fino a che avesse concepito una forte elettricità; quindi la posero poco lontana dal cristallo che copriva una bussola di calamita; e osservarono 1. che l'aco magnetico si alzava, e si attaccava fortemente al cristallo che copriva la bussola, e ciò per 2, o 3. ore continue. 2. Dopo questo tempo con impeto si staccava l'aco dal cristallo, e ricadeva sulla punta della bussola, dirigendosi al Polo secondo il solito. 3. Scostarono allora dal cristallo della bussola il cristallo elettrizato, e tosto ritornò l'aco ad attaccarsi al cristallo della bussola, e stiede così per 2, o 3. altre ore. 4. Se in questo tempo si calava il cristallo ellettrizato verso quello della bussola, tornava a ricadere l'aco sulla punta; se si alzava il cristallo tornava ad attacarsi; e così reciprocando i suoi moti l'aco, continuò per ben cento volte fino a che s'estinse interamente l'elettricità. Sorprendenti sono questi Fenomeni non potendosi capire come l'elettricità che pareva perduta dopo tanto tempo, e dopo es-

esserfi ftaccato l'aco, col discoftare il criftallo elettrizato tornava ad accoftarfi. Quefta esperienza il Beccaria la ripete in un' altra maniera, e ne fa di nuove per darne la spiegazione nella fua differtazione citata *Electricias vindex*. In quefta differtazione pone ful principio un' esperienza che dà lume alla antecedente. Vefte una laftra di criftallo di fopra, e di fotto con foglia di ftagno, lasciando nudo il contorno per due dita, e non incollando lo ftagno fuperiore. Indi elettriza la lamina cosicchè fia atta da poter dare la fcoffa. Leva il foglio fuperiore fenza toccar quello di fotto, e la lamina perde porzione d' elettricità nella faccia denudata. Pone di nuovo la foglia, indi la toglie, perde un' altra porzione d' elettricità, ma minore della prima, e così continua a perderne fempre minor parte; quefta proprietà di perdere parte della Elettricità fi dice dal Beccaria *Electricitas vindex negativa*. Continuando a levare la foglia finalmente non perde più niente, quefto punto lo chiama *Limes contrariarum electricitatum*, perchè ivi finifce l' elettricità negativa, e comincia la positiva. Imperocchè fe fi continua a denudare la lamina; comincia a ricuperare parte dell' elettricità, diminuita delle prime denudazioni, in ciascuna delle quali antecedentemente perdendo la negativa, acquiftava una parte della pofitiva. Molte altre circoftanze di quefta fperienza fi vedano nell' autore. Quefta graduazione di perdere una, e acquiftare un' altra elettricità dà lume per fpiegare l' esperienza di Pechino; perchè accoftando la lamina elettrizata alla buffola, quefta riceve porzione della fua elettricità, e doppia, cioè pofitiva, e negativa. Lasciamo all' induftria dei Fifici il darne una adeguata fpiegazione, vedafi sù di ciò la dotta citata differtazione di Beccaria.

Coftruzione delle Macchine Elettriche artificiali.

586. Le Macchine elettriche fono di due forta, *Antiche*, *e Moderne*. Le *Antiche* fono di varia coftruzione, che effendo incommode a voltarfi, nè effendo così efficaci che le moderne, non ci tratterremo troppo a descriverle, baftando per effe una femplice ifpezione oculare per vederne l' ufo, e ferviranno per concepire le antiche esperienze. Sul principio moltiffime esperienze fi fecero con un tubo di criftallo AB lungo un piede e mezzo ftrofinato con una fanella, o panno di lana. I Globi diverfi adoprati fucceffivamente fono o perfettamente rotondi, e di diametro 14, ovvero 18 pollici come in G fig. 12.; o globi ovali; come nelle Tavole 10, e 11, o cilindrici, che furono in appreffo ufati da Wincler, e Windler a Stortewagen. Il *Conduttore* per l'ordinario era una lamina d' ottone, o di latta, con tre cannelli della fteffa materia faldati a ftagno come DC Tav. 10: e DC. Tav. 11. Fig. 1. e ACDB Tav. 12. Fig. 8. 10. Alcuni adopra-

Tav. 12 Fig. 13.

Tav. 12 Fig. 12,

Tav. 10 11.

Tav. 10 11. e Tav. 11.

pravano per conduttore una barra di ferro, o di ottone, ovvero una canna da ſchioppo; in tutti i caſi dovendo ſtar vicino al globo, ſi faſcia all'eſtremità d'orpello. Per iſolar un uomo ſi pone ſopra lacci di ſeta, principalmente turchina, che ſi raccomandano ad un telaro di legno IH poſto sù un piede, come ſi vede nella tavola 10. (Tav.10.) La coſtruzione della macchina da girare il globo o è, come AHICBML in cui per mezzo del manico L ſi gira la ruota M, e queſta per mezzo della cordicella incrociata ſulla rotella a, fa girare il globo ba. (Tav.12 Fig.12.) O è, come la macchina della tavola 10. in cui il criſtallo ovale b a girato dalla ruota L ſi ſcalda colla mano A, o col cuſcino di ſotto B. (Tav.10.) O è la macchina, come nella Fig. 5. (Tav.11 Fig.5.) O la macchina è fatta, come GFCD della Fig. 1. in cui ſi gira l'ovale coll'archetto AB; (Tav.11 Fig.1.) O pure ſi muove come in ABC a ſimiglianza del torno. (Tav.11 Fig.3.) Ma queſte due ultime maniere non ſono ſtate troppo poſte in uſo; perchè il globo avanzando, e tornando indietro produceva lo ſteſſo moto nella materia elettrica, e perciò in vece di accreſcerſi queſta, girando il globo, ſi diminuiva. Sopra la lamina del Conduttore ſi pone il vaſo CD pieno d'acqua colla barchetta E di carta, che accoſtando ad eſſa il dito gli viene appreſſo, indi lo riſugge, e di nuovo gli viene appreſſo, indi è ributtata. (Tav.12 Fig.10.) Nella figura 8. vi è il vaſo ABC pieno d'acqua col cannello ricurvo CDE che produce un zampillo d'acqua ſe ſi ſucchia l'aria in E, quindi elettrizzandolo col girare il globo ſi ſparpaglia il zampillo E. (Tav.12 Tav.8.) Nella Tavola 12. ſtando un uomo iſolato, cioè sù un ſgabbello di pece, o ſopra una rete formata di lacci di ſeta turchini, come IH, ſe tiene con una mano la catena di ferro, o d'ottone EFE attaccata al conduttore D, e ſoſpeſa con lacci di ſeta a ſedie diverſe, ſi elettrizerà l'uomo, e da eſſo uſciranno ſcintille di fuoco, come toccando la catena. (Tav.10) Se un uomo ſi iſola ſopra no ſgabbello, e ſopra l'altro AB ſi pone la candela acceſa C vicino alla quale ſia un piatto con ritagli di carta, andranno queſti verſo il lume accoſtandovi la mano l'uomo elettrizato. (Tav.11 Fig.5.) Se lo ſteſſo uomo ſullo ſgabbello tiene la ſpada ſfoderata AB in mano, e l'accoſta alla catena, all'abito, o alla mano d'un'altro uomo, oltre all'uſcirne un cono CBD di luce, ſi ſentirà un vento. (Tav.12. Fig.7.) Se un'uomo elettrizato ſullo ſgabbello accoſta il dito C al cucchiajo AB di metallo, che gli porga un'altro, che ſta in terra, e il cucchiajo prima ſcaldatoſi ſi empia d'acquavite, uſcendo la ſcintilla ſi accenderà l'acquavite. (Tav.12 Fig.6.) Se la ſtella di metallo BA ſi giri col manico C poco diſcoſta dal globo, che ſi ſtrofina, uſciranno dalle ſue punte dei coni di luce, che formeranno un cerchio luminoſo. (Tav.12 Fig.11. Tav.12 Fig.14.) Se ſi ſituano in giro più campanelli ſenza battaglio, e tra eſſi vi ſiano i battagli ſoſpeſi col campanello di mezzo a lacci di ſeta, e queſto campanello comunichi per mezzo di un filo d'ottone col conduttore, o catena, girando il globo, i batta-

gli

gli ora batteranno sù d' uno, ora sull' altro campanello, e si sentirà un suono di più campane. Se dentro l' asse del globo b a si pone una rotella C di ottone, dalla di cui periferia pendano più fili di lino, e di fuori si ponga il mezzo cerchio HFGI da cui pendano altri fili consimili, girando il globo, e strofinandolo si addrizzeranno i fili di dentro, e di fuori, quasi che venissero dal centro del globo, ancorchè questo si fermi. Se si accosterà un dito ai fili di fuori rifuggiranno, e quei di dentro si indirizzeranno verso il dito. Passando due achi AB per un pezzo di sovero, posto questo sul conduttore, se si cava una scintilla dal capo A dell' ago, uscirà ancora dalla punta B. Se una caraffa E per metà piena d' acqua, o di limatura d' ottone, o di ferro si tenga in mano da uno, e il filo d' ottone DE attaccato al conduttore entri fino al fondo della caraffa, indi si faccia un cerchio d' uomini, e dopo aver girato il globo qualche tempo, l' ultimo accosti una chiave alla catena, o al conduttore, sentiranno tutti, ancorchè fossero cento, una scossa interna gagliardissima; consistente in una stiratura di braccia, e come un pugno nel petto. Tutte queste esperienze, e molte altre già esposte nella Storia, l' esponevano alcuni concependo nel corpo elettrizzato una corrente NMM di materia sottilissima, e velocissima che andava per una direzione. Se a questa s' opponga il corpo B a qualche distanza, essendo cinto dalla propria atmosfera CCC, opponendosi questa in parte al primo torrente produrrà in questo un trattenimento di materia elettrica, e così nasceranno fiocchi di luce, che chiamavano *fuoco femmina*, perchè non unito con iscoppio. Ma se si accosterà vicinissimo il corpo B, al corpo elettrizzato A, ristagnerà più materia del torrente trattenuta dall' atmosfera CCC, e produrrà la scintilla collo scoppio, detta il *fuoco maschio*.

Tav. 12 Fig. 12. — Tav. 12 Fig. 4. — Tav. 12 Fig. 1. 2 — Tav. 12. Fig. 9

587. *Le Macchine elettriche del tempo presente* sono di tre specie, alcune fatte *col globo*, altre fatte *con una lastra tonda di vetro, o cristallo*; e l' *Elettroforo*.

588. Tra le *Macchine moderne fatte a globo* descriverò per la prima quella costruita in Inghilterra colla direzione di Franklin, che possiede quì in Napoli il Cavaliere Hamilton Ministro Plenipotenziario d' Inghilterra, che fa un fuoco sorprendente, di qualunque tempo mandando scintille alla distanza di tre, quattro, e cinque pollici, che scuotono la mano di chi si avvicina, e accostando la mano alla distanza di un piede manda un largo torrente di luce divergente dal conduttore. La sua costruzione si vede nella Tavola 13. Il globo A, che è di poco più di un piede di diametro, col suo collo E viene impernato nel perno F, che dentro la cassetta F finisce con una ruota dontata, Questa ruota è girata dell' asse S, che termina in una Vite perpetua d' Archimede, e si gira col manubrio G. Il cuscino B per iscaldarlo è fatto di pelle gialla, ed è concavo, e attaccato alla molla

Tav. 13 Fig. 1.

CR flessibile, in cui vi è la Vite D. Sotto la molla vi è il pezzo di acciajo *c r*; acciocchè se il cuscino B comprimesse troppo il globo A, per mezzo della Vite D si scosti dal globo. Il conduttore NO ha una palla P di quattro pollici di diametro, ed una punta n, che sta prossima al globo, per cui tira una quantità di elettricità, essendo nota la forza che ha qualunque punta metallica di tirare tutta l'elettricità, che esce dal globo. In *m* vi è saldato un cannolo lungo un pollice, che s' inserisce nel tubo di cristallo ML lungo un piede e mezzo, e fermato sulla base di legno K. La cassetta F si ferma con una, o due Viti sopra la tavola H. La caraffa per fare la scossa ha la forma di R. E' coperta di fuori, e di dentro fino in *n*, *r* alla distanza di due pollici dalla cima, di foglia di stagno incollata con Gomma-Arabica, e bene spianata di dentro e di fuori. Si chiude l'apertura M con un'otturaglio di sovero coperto sotto e sopra, e d'intorno con una vernice di cera di Spagna, che descriveremo in appresso, o di gomma Copal ed è l'otturaglio bene incollato alla caraffa con detta vernice. In mezzo all'otturaglio vi è un buco, per cui passa un filo grosso di ottone, che di dentro termina in punta; e tocca il fondo della caraffa anch'esso coperto di foglia di stagno dentro, e di fuori. Si può fare ancora la scossa col *quadrato magico*, §. 571., come lo chiamano. Il *quadrato magico* Q, e una lamina di cristallo larga un piede, e lunga un piede e mezzo, che è di sotto coperta di un foglio dorato, incollato con Gomma Arabica, e si ripiega un poco nella superficie superiore. Un foglio consimile è incollato nella parte superiore Q del cristallo, distante dall' orlo un pollice. Per fare la scossa col quadrato magico, si pone sopra la tavola H sotto il conduttore, da cui si cala una catena, che tocchi Q. Indi con un filo grosso di ottone *no*, che ha due palle nell' estremità, ed è incurvato in arco, dopochè il quadrato della Fig. 3. ha ricevuta molta elettricità girando il globo, si applica *o*, sopra il foglio Q, ed *n* sopra la catena, si sentirà la scossa.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 2.

589. Ma acciocchè questa, o altre macchine dimostrino una sensibile elettricità sono necessarie tre cose. *Prima* che tutti i pezzi che compongono la macchina siano ben puliti, e come specchio, o ciò sia legno, o ottone, e non abbiano ineguaglianze, o punte, nè angoli acuti, o tagli, ma tutto deve tondeggiare; altrimenti o tutta, o quasi tutta l'elettricità si disperde. E' ben nota la forza che anno le punte §. 564., principalmente metalliche di tirare a se l' elettricità. Se al conduttore si accosta a qualche distanza una punta di forbice, di aco ec. non potranno più da esso cavarsi scintille. Un semplice pelo sulla macchina, sui cuscini, o sul vetro disperde tutta l'elettricità. *Seconda* deve il globo, o disco di cristallo essere bene in centro, e correre veloce, ma uguale, e senza sbalzare, al quale effetto oltre esse-

essere il globo e il disco in centro, deve essere ancora la macchina fermata immobile sul tavolino, e questo deve essere ben fermo. *Terza* bisogna tener la Macchina, e tutti i suoi pezzi coperta con tela bianca, per difenderla dalla polvere, e dall'umido, e prima di adoprarla si devono sempre pulire i pezzi con tela, e lana, principalmente nei tempi umidi, e strofinar bene il cristallo, e se bisogna, scaldarlo ancora con fiamma di carta. Sogliono alcuni, quando l'aria è assai umida, porre sotto il cuscino, o i cuscini un tondo di taffettà di seta, o un pezzo di lana sù cui pongono l' amalgama, che sta dietro gli specchi unito colla manteca, o che è meglio colla gomma Arabica: Giova moltissimo, e accresce l'elettricità, ma sporca troppo il globo, o il disco, onde sovente bisogna stroffinarlo. Forse adoperando le cautele anzi dette, non vi sarà bisogno di questo.

590. La seconda specie di Macchine elettriche Moderne è di quelle formate con una lastra, o disco tondo di cristallo, che le inventò il celebre Ingenousz, e nel 1766. il celebre Ottico Ramsden. In varj modi possono formarsi. La prima è quella che viene descritta dal P. Carlo Barletti delle Scuole Pie nei suoi *Physica Specimina* stampati a Milano in 8°. nel 1772. AB è una lastra di cristallo bucata nel mezzo. Il cono D è fuso insieme coll' asse KE. Il cono C si unisce a vite coll'asse KK, per stringere il cristallo. Si pone un cerchio di pelle di guanto nella basse del cono D, e si colloca vicino ad esso una striscia di pelle sull' asse, acciocchè inserendo nell' asse la lastra AB, appoggi il contorno del buco sulla striscia di pelle. Collocata così la lastra, s'inserisce nell' asse KK il cono C munito nella sua base di pelle indi si stringe la vite del cono contro la lastra per fermarla che non si muova, e si pone l' asse nei buchi delle colonne di legno K, E F, che a questo effetto si levano dai buchi *i*, *f*, e in essi si rimettono tutte due insieme, e poi si fermano di sotto con viti. All' estremità dell'asse K vi è una picciola ruota dentata, che vien girata dalla ruota grande L, e questa dal manubrio V, per far che la lastra giri più veloce 8, o 10 volte di quello che sarebbe senza ruota. Ma deve osservarsi che la ruota non faccia muovere la lastra a sbalzi, onde diminuisca più tosto che accresca la Elettricità §. 589. Si ferma la macchina sopra il tavolino colle viti H, G. Sopra le colonne K, E vi sono due cannoli, dentro i quali s'inseriscono due colonnette N, O di cristallo alte un piede e mezzo, ed impeciate ne'cannoli. Queste colonne di cristallo si coprono della vernice, che esporremo nella seconda macchina a disco; così il cristallo tira meno l' umido dall' aria. Sopra queste due colonne è adattato il tubo di metallo PQ, che ha alcuni pollici di diametro, e si chiama comunemente il *Conduttore*, perchè conduce l' elettricità del disco, ove si vuole. Il P. Barletti lo chiama *Catena*. Saldati al Conduttore so-

Tav. 14 Fig. 2.

 no

no due fili mediocri di ottone *ab*, *dc*, che anno in cima due palle di ottone *c*, *b*, che quasi toccano il cristallo di quà e di là. Per queste passa l'elettricità al Conduttore PQ. Sotto il disco si applicano i cuscinetti M, M formati di pelle rossa, e crine, che stanno raccomandati a due molle MR, MR, uno di quà e l'altro di là dal disco, e lo strofinano. Al conduttore PQ essendo isolato, si attacca la catena di ferro, o di ottone, che si tiene sospesa da lacci di seta principalmente turchina, che restando così anche essa isolata, porta l'elettricità a molti piedi di distanza. Occorre molte volte che i cuscini, che strofinano il cristallo siano isolati. In questo caso levati i cuscini MR, si pongono i due cuscini T, T dall'una, e l'altra parte del disco, che sono raccomandati a due cilindri di cristallo SV, SV conficcati nella tavola X; allora il disco sarà strofinato dal cuscino isolato.

591. La *seconda specie* di Macchina a disco, che è riuscita perfettissima, è quella fatta costruire dal Duca della Torre Filomarino, che è semplicissima, e molto comoda. Sopra la base GG, HH, che è alta due pollici, s'inseriscono le basi, C, D delle colonne CA, DB, che per mezzo di alcuni vitoni in F si fermano colla base, e di sopra vi è l'arco AKB. La grossezza delle colonne è due pollici, l'altezza è sedici; l'altezza dell'arco AKB è due pollici. La base si ferma sù di un tavolino immobile co' vitoni HI, HI. Il disco LM, l'asse NO, il manubrio P, e i coni Q, R sono formati come quelli della Macchina antecedente già descritti, e prima di situare le colonne AC, BD, s'imperna il disco nell'asse, e si ferma col Cono Q, ovvero R; quindi si pone l'asse NO ne' buchi delle colonne, si fissano queste co' vitoni; ed ultimo di tutti si pone il manubrio OP. I cuscini *b*, *b* ec. sono quattro formati di pelle rossa, ed imbottiti di dentro di crine, e raccomandati con viti alle quattro colonne da potersi accostare, o discostare dal cristallo. I cuscini in vece d'impernarli nei buchi delle traverse, meglio è impernarli nell'estremità della molla AB, in *a* che è fatta a vite, e fermar con vite la molla AB in B alla colonnetta della macchina dentro un canale fatto in essa, acciocchè la molla abbia il suo libero gioco, e così il cuscino ceda, mentre strofina il cristallo: Colla vite *b* si spinge verso il cristallo la molla, e il cuscino per ben stroffinare. Il disco ha di diametro pollici quindici e mezzo. Il diametro de' cuscini è quattro pollici, e poco toccano il cristallo. A' cuscini che guardano verso il conduttore sono attaccate due banderuole di seta larghe come il cuscino, e lunghe due pollici e mezzo, che servono per non far disperdere l'elettricità, e sono situate in *b*, *b*. Il Conduttore è fatto a cornucopia. Le palle S, T sono di diametro un pollice, e nove linee, ed armate di due aghi d'acciajo *c*, *c*. Ciascun braccio VS, VT del Cornucopia è lungo pollici sette e mezzo, e la distanza dell'estremità *c*, *c* è pol-

Tav. 14 Fig. 3.

è pollici otto, linee otto. Il diametro di ciascun braccio è linee dieci e mezza. La lunghezza del tubo XV è pollici undici, linee dieci; il diametro del tubo è linee dieci. Il diametro del globo X è pollici tre, linee due. Il cannolo Y saldato al tubo XV è alto un pollice, e da Y alla base *a* vi sono pollici otto, linee nove; e tanto è alto il cannolo di cristallo *azy*, che si ferma nel cannolo *y*, e nella base *a*. Il piede di cristallo del Conduttore, i quattro piedi dello scabello da isolarsi, e 'l cristallo che resta scoperto nella boccia R della fig. 2. Tav. XIII. sono tutti coperti di vernice rossa, o che è meglio di Gomma Copal. Lo scabello è una tavola quadra di un piede è mezzo in quadro, che appoggia sopra quattro colonne di cristallo alte ciascuna un piede, e mezzo. *La Vernice* ottima per difendere dall'umido il cristallo, e non far passare l'elettricità si fa così. Si scioglie nello spirito di vino caldo la cera spagna grattata, indi si mischia con porzione uguale di vernice fina, fatta di gomma copale, e scaldando prima il cristallo, si dà calda sopra di esso; la più perfetta è la vernice sola di Copal. Quando il tempo è umido, nella descritta Macchina il conduttore fa la scintilla ad un pollice, e due linee di distanza, negli altri tempi fino a tre pollici, e spesso fa una impressione fino al braccio. Sospeso in aria da lacci di seta, si pone per accrescere l'elettricità un'altro Conduttore di Latta, il di cui diametro è undici pollici, e la lunghezza piedi nove, e comunica col conduttore a cornucopia per mezzo di un filo di ottone. Allora la scintilla del Cornucopia, o del gran Conduttore dà una scossa fino al piede.

592. La *terza specie di macchina* è quella descritta a pag. 75. nel Volume 8. del 1775. della opera periodica che esce a Milano col titolo *Scelta* di Opuscoli interessanti tradotti da varie lingue. Questa macchina colle sue parti che la compongono si vede, senza altra spiegazione nella Tav. 15. Fig. 1. 2. 3. La *quarta* macchina è l'*Elettroforo* del Sig. D. Alessandro Volta Cavaliere Comasco che descrive in una Aggiunta alla Lettera diretta a Giuseppe Priestley e inserita nel Volume 10. degli Opuscoli di Milano del 1775. Sopra una tavola si ponga il *Piatto* d'ottone AA ben ritondato e liscio, e l'orlo superiore esca fuori mezza linea dall'inferiore. Sopra questo si ponga la *Stiacciata* BB di cera Spagna, o di Mastice ben liscia, e che l'orlo suo inferiore esca fuori una linea dal superiore. Sopra questo si pone lo *Scudo* CC di legno dorato, cavo al di dentro, e che è come un coperchio di scatola in cui entra l'orlo della Schiacciata. Sopra lo scudo si invita in *m* un cannolo di vetro E E intonacato di lacca, o gomma Copal, che è inserito di sopra in un'anello d'ottone *ee*. Colla catena OO pendente da una Macchina elettrica ordinaria si carica lo scudo CCCC. E si può scaricare con due dita D, A toccando nel tempo stesso il piatto, e lo scudo. Alzando coll' anel-

Tav. 15 Fig. 1. 2. 3.

Tav. 15 Fig. 4. 5. 6.

anello e, ovvero f lo scudo CC, accostando la mano X si cava la scintilla, e ciò accade ogni volta che si leva lo scudo dopo averlo posato, e poi toccato. Ponendo in S d'un'altro elettroforo un'arco di ottone SK e accostandolo al primo Elettroforo sospeso in aria f FSG si caricherà il secondo Elettroforo posato sul tavolino, e con questo si potrà di nuovo caricar il primo, se si appoggi sul suo piatto, e si alzi in aria lo scudo, del secondo elettroforo. Si può collo stesso metodo caricar la boccia di Leiden. Questa stessa boccia caricata, se pigliatala per la pancia armata di stagnola, si posa sulla stiacciata senza lo scudo, indi portata la mano al filo d'ottone, che esce dalla boccia si fa scorrer la boccia alzandola un poco per tutta la stiacciata senza toccar l'orlo del disco, si accrescerà l'elettricità nella boccia, e con essa potrà accrescersi in un'altro elettroforo, o toccando colla mano l'armatura di stagno, e il bottone d'ottone, potrà sentirsi la scossa. Senza macchina elettrica può caricarsi l'elettroforo levando lo scudo, e strofinando la stiacciata con la mano, o la lana, indi applicandovi lo scudo che si deve pigliare per la colonnetta di vetro. Ma l'Elettricità si produrrà in difetto. Ma se si adopra una carta indorata, per strofinare, si produrrà per lo più in eccesso. L'Elettroforo ora descritto ha reso più sensibile, fino a cavarne scintille alla distanza di un palmo, che producono una vessichetta sul dito, il Signor D. Marsilio Landriani, giovine accuratissimo Osservatore, come apparisce dalla dissertazione inserita nel Volume 19 del 1776., degli Opuscoli già citati di Milano. AB è un disco fatto di sei pezzi di legno di larice ben secco incassati in una tavola da imballatore, e poi ben spianati, e lisci, così l'umido non lo può guastare. Il suo diametro è 18 once. E tutto ingessato, indi lustrato si copre di foglie di stagno ben spianate. Si può ancora fare tutto di stagno, a guisa di piatto. E' sospeso da 4 lacci o cordoncini SSSS di seta bianca, che passano per due caruccole per alzarlo, o abbassarlo. In mezzo si adatta con vite l'*Elettrometro* Q fatto d'una asta d'ottone, un quadrante d'avorio, e un filo di seta, con una picciola palla di midollo di sambuco, per misurare i gradi della forza elettrica, che fa alzare il filo del pendolo. In O vi è un'arco con palla d'ottone, che serve di conduttore. Il piatto di sotto tutto di un pezzo *m n* è fatto anche esso di legno di larice ma ben seccato al forno, e che ha una cornice alta 3 linee. Si circonda questa di creta altrettanto alta per fondervi del zolfo all'altezza di 6 linee; ben piano, e senza ampolle. In *p* vi è un filo di ottone con palla per varie esperienze. Si può fare questo piatto ancora tutto di stagno. Si può appoggiare ancora su di 4 piedi RRRR, che in ZZZZ sono di cristallo intonacato di vernice di Copal. In T vi è un'altro pane di zolfo per isolare i corpi.

Fig. 5. Tav. 15 Fig. 6. Tav. 15 Fig. 7.

593. Descritte le Macchine elettriche di ultima invenzione fatte col globo, o col disco, restano ad esporre tre altre macchine da varj inventate, che sono *la Batteria*, *la Cometa*; *e la Macchina per gli fulmini*. La *Batteria* è una unione di vasi di cristallo fatti ciascuno per produrre la scossa elettrica, ma che si adoprano non per questo uso, che sarebbe dannoso al corpo umano, ma per liquefare i metalli coll' elettricità, e per altri usi, raccogliendo la batteria una gran quantità di fuoco elettrico. L' esperienza ha insegnato che quanto maggiore è la superficie coperta di foglia di stagno dei vasi di cristallo che servono per la scossa; tanto maggior quantità si raccoglie di fuoco elettrico; così che essendo molti vasi nella Batteria, il fuoco che ne nasce collo scaricare i vasi, imita moltissimo il fulmine naturale. La costruzione della batteria è la seguente. Si faccia la cassa di legno AB il di cui fondo sia coperto di fogli di stagno incollati con gomma Arabica, e sopra lo stagno si ponga della limatura d' ottone passata per setaccio. Si adattino in detta cassa i vasi di cristallo *f*, *f*, *f* ec. che nel nostro caso sono 24. Priestley ha fatto una Batteria di 64. caraffe, Franklin nel 1773. ne ha fatto una di 41. vasi come in figura. Ciascun vaso è alto pollici 17. il diametro di ciascuno *a b* è di 3. pollici. Ciascuno è coperto di dentro e di fuori anche nella base di fogli di stagno ingommati, e sono coperti fino a un pollice, e mezzo distante dall' orlo, vi è a ciascuno un coperchio di sovero fino inverniciato colla vernice §. 591. Per ciascun sovero passa un filo mezzano d' ottone, che tocca il fondo, terminando ivi in punta, e nella parte superiore *e* in un anello. Se si vuò caricare di elettricità la sola prima fila di 8. vasi *f*, *f*, *f* ec. levata la palla *m*, che è a vite si infila il grosso filo d' ottone *n e m* negli anelli *e*, *e*, *e*, *e* ec. indi si rimette la palla *m*, come si vede in figura. Se si vogliono caricare tutte le tre file insieme, infilati gli altri fili grossi di ottone *nm*, *nm*, come la figura dimostra, si ponga sopra di essi a traverso il filo d' ottone *cd*, con due palle alle punte; così comunicando insieme tutti i 24. vasi, si caricheranno nel tempo stesso di elettricità, quando dal conduttore si cali una catenella d' ottone che tocchi uno dei fili *n m*. Per scaricare la batteria deve passare un filo mediocre d' ottone a traverso del fondo della cassa, ed uscir fuori di essa in *x*, *y*, *z*, a questo filo è attaccato un filo mediocre con due palle *r f*. Quando si vuò scaricare la batteria basta colla palla *f* più grossa toccar la palla *n* d' uno dei fili *n m*.

Tav. 14 Fig. 1.

594. Col beneficio della Batteria si può *incalamitare* un' aco di acciajo, o *liquefare* un filo di ferro, o di ottone §. 571. Si ponga ciascuno tra due piccole lastre, di cristallo, che esca un poco di fuori di quà, e di là, e queste lastre si pongano sopra *x*, cosicchè le due estre-

estremità dell' aco, o del filo tocchino il filo *x*, passando nello scaricare il fuoco elettrico per l' aco lo incalamiterà, e il filo di ferro si liquefarà. Si può ancora colla batteria far un *Fosforo*, *così luminoso di notte*, che vi si possa leggere comodamente un libro §. 572. Si adatti con fili di ferro sopra la tavola A H un doppio ricurvo tubo di grosso, e fino cristallo, il diametro del quale sia di 4. in 5. linee, e l' altezza AF, ovvero AG di 38. o 40. o più pollici, e restino per tre pollici, o quattro in aria le estremità dei tubi HD, HE. Rivoltata all' insù la tavola col tubo, prima un poco scaldato, si riempia questo fino all' estremità dei due bracci AF, AG di Mercurio caldo; locchè si fa con versare il Mercurio da una parte sola in F, o in G; che passerà nell' altro braccio. Indi otturate l' estremità F, G coi due pollici della mano, si immergano queste nei due vasi grandi F, G. Se il Barometro comune sta allora a 28. pollici, scenderà nei due cannelli in B, C ed entrerà nei vasi F, G di modo che DB, EC siano di 28. pollici; onde resteranno i cannelli in AB, AC vuoti d' aria all' altezza di 10, in 12. pollici. Situata così al muro la tavola, per mezzo di un filo di ferro posto in E, che tocchi il mercurio, e l' altra estremità il conduttore, e con altro filo posto in D si faccia comunicare il Mercurio in D col pavimento, o tavola; girando il globo, o il disco, si radunerà in gran copia il fuoco elettrico nello spazio vuoto BAC, farà un gran lume, e imiterà *il lampo*, *o l' Aurora Boreale* §. 572. Lo stesso ma minore effetto farebbe non applicando alla macchina la batteria. Questo Fenomeno si dice *il Fosforo*, *o il Lampo*.

Tav. 13. Fig. 7.

595. La seconda macchina inventata da poco è la *Cometa* §. 566. 574. Si fa questa piantando in terra il bastone *b a* il quale in *a* è inserito in un cannello di cristallo per un pollice, e il cannello è lungo un piede e mezzo, su questo cannello appoggia un' imbuto lungo di latta *a c*, che lo copre tutto, e difende dal bagnarsi, se piove. La punta dell' imbuto *c*, è conficcata nel naspo *c d* intorno al quale si avvolge la cordicella *e e e* ec. a cui è raccomandata la Cometa, o il Dragone volante consistente in un fazzoletto di seta già descritto §. 566. 574. In *a* si salda un filo grosso d' ottone *ab*, che ha in cima la palla *b*. Onde essendo il naspo, e l' imbuto isolati perchè appoggiati sul tubo di vetro in *a*, saranno la funicella *e e e*, il naspo *d c*, l' imbuto *c a*, e il filo *a b* i conduttori dell' Elettricità delle nuvole. Si pone inoltre la catena *r* attacata a una parte lontana da quello che sta vicino al naspo acciocchè se la Cometa tirasse molta elettricità dalle nuvole per formare un fulmine, trovi questo un conduttore che lo porti lontano. Quando la Cometa si è, nell' approssimarsi a qualche nuvola, resa atta a tirarne l' elettricità, per esplorare se di già ne ha tirata si adopri la bacchetta di legno *t t* ben dis-

Tav. 13. Fig. 4.

sec.

feccata nel forno, e poi per più cautela posta nell' olio, acciocchè divenga un corpo isolato, o di sua natura elettrico secondo altri. Sopra questa si pone l' imbuto *m f i* di latta, o d' ottone, colla palla d' ottone *i*, e la catenella *n* attaccata in parte lontana. Indi si accosta la palla *i* alla palla *b*, se la Cometa ha tirato il fuoco elettrico dalla nuvola uscirà una scintilla più, o meno forte, secondo l' elettricità che la Cometa ha tirato. Se ne avesse tirata assai da produrre un fulmine, le due catene *r*, *n*, che sono due ottimi conduttori del fuoco allontaneranno da noi il fulmine.

596. La terza macchina *è quella per allontanare i fulmini dalle abitazioni* §. 576. fondata sulla gran forza che anno le punte di tirare il fuoco elettrico. In cima dell' angolo di una casa si pianti la pertica *n m*, a cui in cima sia fermato un tubo di cristallo di un piede e mezzo, coperto con un tubo di latta *mxb*. A questo imbuto sia saldata in *b* l' asta di ferro appuntata *ba* di 2, o 3 piedi. Questa asta coll' imbuto saranno isolati per mezzo del cannolo di cristallo, onde saranno attissimo conduttore per tirar colla punta *a* dalle nuvole il fuoco elettrico, e per disperderlo, o per deviarlo dalla abitazione. A questo effetto è saldato il filo d' ottone *x y*, a cui è annesso il filo sottile *y z*, che si fa terminare in una cisterna, o luogo lontano dalla casa. Se l' elettricità della nuvola non è molta, la punta *a* raccogliendola la dissiperà per mezzo del filo *y z*; se è molta devierà lo stesso filo il fulmine. Ciò si può rappresentare in piccolo colla macchina elettrica facendo una casetta, come si vede in figura 6. Si fa la casetta AB di tavoletta, nella facciata si pianta un filo grosso d' ottone CD colla sua piccola palla C solida, e posta a vite. Questo filo sta incassato nel legno, e trattenuto da laminette d' ottone *a*, *a*: S' incassa nello stesso modo il filo d' ottone EG. Si incava in *c*, *d* una cavità di 2, o 3 linee, che si chiude con pezzo di legno *c*, *d*, in mezzo al quale con filo flessibile è raccomandato il filo corto d' ottone *m*, *m*. Quando si vuò rappresentare il guasto che fanno i fulmini dentro le case, se non trovano materia atta a condurre il fuoco, e che loro serva di conduttore, si pone vicino al Conduttore della macchina la boccia di Leiden, come si volesse caricare d' Elettricità, e poco distante vi si pone la casetta AB. Dal Conduttore della macchina elettrica esce un filo curvo d' ottone che ha in cima una palla, la quale si pone a piombo distante dalla palla C della Casetta, due, o 3 dita. Se il filo d' ottone *m*, *m* sta piegato, come in figura, di modo che non faccia comunicazione tra il filo CD, e il filo EG, quando la boccia di Leiden è carica sufficientemente, si scarica da se l' elettricità contro la palla C e scende pel filo CD. Dovendo in D far un salto sino all' estremità del filo GE esercita l' elettricità la sua forza contro il legno posticcio *c*, *d*, e lo fa cadere a terra. Ma per-

Tav. 13 Fig. 5.

Tav. 13 Fig. 6.

chè questo accada, si deve attaccare in *n* una catenella, che tocchi l'armatura esteriore della boccia di Leiden, così si dà la comunicazione del positivo col negativo; altrimenti non sortirebbe alcun'effetto. Che se si volti il filo *m*, *m* cosicchè tocchi i due fili CD, GE, non essendo interrotto il Conduttore CD *m m* EG non caderà il legno, *c*, *d*, ma il fulmine elettrico scorrerà dritto sino in *n*. Nelle case i conduttori sono i piombi delle finestre, le catene della fabrica, le cornici dorate, i fili dei campanelli che passano da camera a camera ec. essendo tutta materia metallica. Onde se in una casa cada un fulmine, esaminando gli effetti da esso prodotti, e le circostanze anche di materia ferrea nei sassi, o calcina, e d'altre cause poco fa esposte, si spiegheranno gli effetti sorprendenti dei fulmini.

C A P O V.

I Corpi Inerti, o l'Acqua.

597. L'*Acqua* è uno de' corpi inerti, che si trovano sulla superficie della terra, e che entra nella composizione di tutti i corpi a noi noti. Non v'è corpo per secco; che sia, il quale esposto al fuoco non svapori; raccolto il vapore uscito, si troverà, che è acqua naturale. Pare adunque, che l'acqua sia destinata per introdursi ne' pori de' corpi, e consolidarli; quando le loro parti non possono essere sciolte, e divise; ma in questo caso l'acqua stessa tirandole a se, diviene il veicolo di tutte le specie di parti. Qualunque corpo Fossile, come già abbiamo osservato; e tutti quei, che si trovano sulla superficie della terra, se s'espongono al fuoco, svaporano tutto l'umido, e rimangono una terra porosa, che facilmente imbeve l'acqua, anzi la tira da per se stessa dall' aria; questi si chiamano *Corpi calcinati*; che hanno una natura assai fragile, finchè restano tali; ma imbevuta che hanno l'acqua, tornano di nuovo solidi, come prima; perchè le loro parti acquistano il primiero contatto, per mezzo delle minime particelle dell'acqua. Ecco in che maniera si dice, che l'acqua produce la solidità de' corpi. Ma non per questo dobbiamo credere, che tutta la solidità nasca dall' acqua; perchè se un corpo già calcinato, per mezzo d'una violenta azione del fuoco si sciolga nei suoi minimi componenti, o negli *Atomi insettili*, lo che accade, quando si riduce in *vetro*; allora s'uniscono questi col fluido del fuoco, o colle particelle del lume, e formano una maggiore solidità, senza l'intervento dell'acqua. Quindi meglio si concepisce, perchè il vetro sia dotato d'una forza elettrica, così sensibile. Così ancora se s'immergano nell'acqua i corpi naturali, la maggior parte si sciolgono in essa; alcuni però hanno bisogno d'una forza considerabile, come

me osserveremo descrivendo la macchina di Papino per ammollire le ossa; altri come i metalli devono essere con essa pestati, secondo che descrivemmo nella prima parte, discorrendo de' fluidi in generale. In questi casi si dice, che l' acqua è il *veicolo universale* di tutte le sorte di particelle. L'*Acqua* adunque è un fluido trasparente, senz' alcun sapore, ed odore, che non s' infiamma, e si ritrova in tutti i corpi. Ma però vi sono alcuni luoghi particolari, nei quali in maggior quantità stà ragunato questo fluido. Così osserviamo nell' aria trovarsene unita gran copia; perchè da essa poi cade sotto forma di ruggiada, di pioggia, di neve, e di grandine. Inoltre si vede l'acqua sensibilmente unita nei Fonti, nei Fiumi, nei Laghi, e nel Mare; e di questi parleremo, dopo avere esaminato in generale la natura di questo fluido.

598. *Osservazioni*. Si prenda qualunque acqua, sebbene sia limpida, per mezzo del riposo, del fuoco, o della congelazione s' osserverà, che depone al fondo del vaso una quantità di particelle spesso di sali, ora di terre, ora di zolfi, bene spesso metalliche, e pietrose ec. e qualche volta molte di queste insieme. L' acqua adunque non solo scioglie tutti i corpi, ma è attualmente il veicolo universale di molte sorti di particelle.

599. Varie sono le maniere di purgar l'acqua, dalle parti eterogenee, che nuotano in essa. *Primo*. Lasciandola riposare per qualche tempo in un vaso, depone da per se le parti più pesanti; e a questo maggiormente si dispone, se con una spatola pulita di legno, vada leggermente movendosi, senza farla quietare. *Secondo*, Facendola trapelare per l'arena, o alcune pietre spugnose, che la trasudano a poco a poco. Non tutte però l' arene, e le pietre porose sono adattate a questo ufficio; perchè alcune sono composte di parti saline, delle quali facilmente l' acqua s' imbeve. *Terzo*. E' il metodo adoperato da Leutmano ne' Comentarj dell' Accad. di Pietroburgo, tom. 3. carte 141, col quale asserisce, che si rende purgatissima. Si coli l'acqua per carta sugante, indi si lasci in un vaso quieta, dopo qualche tempo si putrefarà, così guasta si coli otto, o nove volte per carta sugante, sarà libera da tutte le parti eterogenee. *Quarto*. Si purga ancora, per mezzo della congelazione, con cui diminuendosi sensibilmente il moto interno delle sue parti prodotto dal fuoco, che contiene, più facilmente depone al fondo i sali, i zolfi, la terra, e le parti metalliche, che in essa nuotano. *Quinto*. Distillandola a fuoco lento, si separano le parti più grosse: che essendo pesanti rimangono al fondo dell' Orinale. *Sesto*. Mescolando con essa qualche liquore viscoso, come è il bianco dell'uovo, o il latte, che per mezzo delle loro parti fatte a guisa di pelli sottilissime, vincolano, e tenacemente s' uniscono alle parti eterogenee, che prima all' acqua erano attaccate.

600. I distintivi, coi quali si conosce, se l' acqua è ben depurata, sono.

sono. *Primo*. Se è chiara, e senz'alcun odore, o sapore. *Secondo*, Se non s'intorbida ponendoci dentro lo spirito di nitro, in cui sia sciolto l'argento; perchè essendo impura diverrà di color celeste. *Terzo*. Se non diventa di color bianco, ponendoci l'olio di Tartaro. *Quarto*. Finalmente, se posto in essa il sapone Veneziano, che è il migliore, si scioglie ugualmente in essa, senza congelarsi, o raggrumarsi in più luoghi.

601. *Esperienze*. Gli Accademici di Firenze nella parte 2 *Tentaminum ec.* cercarono, se l'acqua potesse comprimersi. Fecero fare due globi di vetro B, C, i colli dei quali terminavano in uno comune AF. Riempirono ammendue d'acqua per mezzo del forame F, fino in D, E. Immersero ambidue nel ghiaccio pestato, strofinando ancora i due colli BD, CE collo stesso; acciocchè l'acqua molto si condensasse, indi chiusero ermeticamente il foro F. Ciò fatto trattenendo ancora il globo C nel ghiaccio, posero B nell'acqua tiepida, e poi al fuoco, per far bollire l'acqua in esso contenuta. Quando cominciò a bollire, sollevatasi in vapori comprimeva con gran forza la superficie E dell'acqua; ma questa niente s'abbassò, e si ruppe il globo C. Lo stesso tentarono chiudendo l'acqua, prima ben raffreddata dentro un globo di rame, e comprimendolo sotto il torchio, l'acqua più tosto di cedere, usciva per la saldatura. Riempierono un globo d'argento d'altra acqua raffreddata, e con un otturaglio fatto a vite chiusero l'apertura del collo; leggermente battendo sopra la sua superficie, usciva l'acqua per gli pori dell'argento in ciascuna battuta, sotto forma d'una ruggiada. Molti altri tentativi fece il Musschenbroek con globi di piombo, e di stagno; ed ebbero sempre lo stesso successo.

Tav. 2. Fig. 7.

602. L'acqua dunque quando è pura, e non contiene molto fuoco, non può esser compressa; e perciò le sue parti sono perfettamente *dure*, e non hanno alcuno *elaterio*. Vi furono certamente alcuni Filosofi, i quali non depurando perfettamente l'acqua, o non diminuendole il fuoco, giudicarono, che fosse capace di compressione. Tra questi è il celebre Baccone da Verulamio, il quale dopo avere nel suo Libro *De Impetu Philosophico* carte 702 portato molti argomenti in favore della durezza delle parti dell'acqua, nel lib. 2. *Novi Organi* riferisce, che avendo empiuto d'acqua un globo di piombo, che conteneva due sestieri, ed otturato col piombo liquefatto il forame, esponendolo ai colpi di martello non uscì l'acqua, sotto specie di ruggiada, che dopo essersi alquanto compresso, ed essere stato esposto al torchio. L'acqua, di cui si servì, convien dire, che non fosse pura, o non ben raffreddata, o pure, che il globo si dilatasse, perchè era di piombo. Il Padre Onorato Fabri espone nel Trattato 5. della Fisica, lib. 2. proposizione 217. che dopo aver con forza spinta l'acqua in un

un vaso di metallo, e chiusa la chiave, che v'era adattata, nell' aprirla di nuovo, uscì fuori l'acqua con molto impeto. Da quest'esperienza ricava l' elaterio della medesima e perciò la compressione. Ma è molto equivoca la conseguenza; perchè nello spingere violentemente l' acqua nel vaso, si dilatano le parti elastiche del metallo, o forse l'aria restò chiusa, e compressa nell' acqua; onde poi si rese sensibile la forza elastica nell' aprire la chiave. A torto dunque quivi riprende Rafaele Magiotto, che aveva asserito essere l' acqua incompressibile. Dall' elaterio dell' aria compressa insieme coll' acqua restò ingannato il Boile, *In Experimentis Physico-Mechamicis*, quando vide uscire con impeto l' acqua dal globo di stagno; che aveva adoperato nell' atto, che gli fece un forame. Nel comprimer questa per mezzo d' una sciringa, sempre s'introduce, e si condensa dell' aria. Stairio *in Physiologia Nova* pretende di ricavare l'elaterio, e la compressione dell'acqua dalla facilità, che si ritrova in eccitare delle onde sopra la sua superficie; quasi che solamente il fluido elastico potesse produrle.

603. Essendo massimamente dure le parti dell'acqua, si spiega il dolore, che si sente, quando a mano aperta si batte, quindi ancora si rende ragione del rompersi, che fa un tondo di terra, se colla sua parte piana cade da alto sopra l'acqua; quindi ancora si spiega, perchè scaricando un archibuso a palla contro l' acqua, il globo di piombo si trova da una parte appianato, come appunto avesse urtato sopra una pietra; anzi se l'archibuso sarà carico di molta polvere, va il globo in più pezzi, come osserva l'Istoria dell'Accademia di Parigi del 1705. Si spiega inoltre, perchè le pietre piane, dette comunemente *brecce*, se si scagliano orizzontalmente sopra l' acqua quieta con gran velocità, camminano per lungo tratto sopra la superficie dell'acqua, senza affondarsi. Colla velocità orizzontale si diminuisce il loro peso, colla parte piana non possono così agevolmente fender l' acqua; e questa colla durezza delle sue parti le sostiene. La durezza, che hanno queste parti si vede sensibilmente nell'acqua congelata, quantunque questa sia un' acqua rarefatta, come abbiamo dimostrato parlando del ghiaccio, §. 1178. e seg. della Prima Parte. Si spiega inoltre lo strepito che fa l' acqua in un vaso di vetro votato di aria, e chiuso ermeticamente, quando si scuote. A questo effetto si fa un cilindro di vetro alto un palmo, e di diametro otto o dieci linee; che termina di sopra in una boccia, che ha due pollici, o poco più di diametro, e finisce in punta. Empiuto d'acqua il cilindro si espone al fuoco a bollire, acciocchè si escluda dalla boccia tutta l' aria col vapore dell'acqua, indi si chiude ermeticamente, cioè liquefacendo il vetro della punta colla fiamma della candela. Se si scuota perpendicolarmente l' acqua, acciocchè una parte si separi dall'altra, nel ricadere la parte superiore sulla inferiore fa il rumore di una breccia che cada sull' altra; perchè non essendovi l'aria,

l' aria; la parte superiore che si è staccata dalla inferiore, cade tutta di un pezzo sopra di questa.

604. *Esperienze*. Se un ago sostentato da due capelli si cala leggermente sopra la superficie dell'acqua, indi si lascia l'estremità dei capelli, l'ago produrrà una fossa nell'acqua, ma però starà galleggiante. Se prima era bagnato d'acqua, o si poneva sopra l'acqua calda, allora sarebbe andato al fondo, come osserva Petit nelle Memorie del 1731. Osservarono già i Fiorentini, che le gocce d'acqua sono ugualmente globose nel voto, che nell'aria libera. Musschenbroek avendo posto una lastra di rame, che pesava trenta grani, larga linee 2¾ di linea, lunga pollici 4, e grossa ¾ di linea; ed un'altra lastra pesante 2 dramme, e 25 grani, larga linee 7, lunga pollici 6; osservò che ammendue nuotavano. Molte altre esperienze possono farsi sopra le lastre metalliche, le quali di taglio poste nell'acqua vanno nel fondo, di piatto, galleggiano.

605. Da tutte quest'esperienze si ricava, che *le parti dell'acqua anno qualche sensibile coesione tra loro*, la quale non può essere superata dal picciolo peso degli aghi, e delle lastre, se non quando viene questo ajutato dalla forza attraente, locchè si fa, bagnando prima l'ago; acciocchè le parti d'acqua ad esso aderenti, essendo tirate dall'acqua del vaso facilitino la discesa del medesimo. Che questa forza ajuti la sua discesa, si fa evidente dall'osservare, che le lastre d'oro, d'argento, di stagno, e di piombo poste nell'olio, da cui sono molto attratte, appena galleggiano; ma nell'acqua, non tirandole con molta forza, per l'untuoso, che lasciano sopra di queste lastre, le pelli, dentro le quali si battono, per estenderle, non solamente galleggiano con facilità, ma ancora sono capaci di sostentare qualche picciolo peso, che sopra d'esse si ponga. La discesa dell'ago viene ancora ajutata dalla rarefazione dell'acqua, per mezzo del fuoco, per cui le parti dell'acqua separate dai loro contatti, non sono più valevoli di sostentarlo. La sospensione delle lastre sull'acqua è ancora ajutata dall'aria, che, come osserveremo parlando di questa, s'attacca tenacemente a tutti i corpi.

606. *Esperienze*. Si voti l'acqua perfettamente d'aria, tenendola per qualche tempo dentro la campana vota; acciocchè perfettamente si disprigioni l'aria dell'acqua, locchè non accade così presto. Chiuso indi dentro la campana stessa il vaso dell'acqua, restituendo l'aria nella campana, s'estragga il vaso. Tengasi preparato un fluido viscoso, come sarebbe la chiara d'uovo, che deve prima molto agitarsi dentro un tondo, acciocchè produca la spuma consistente, cioè molte ampolle piene d'aria. Aperto il vaso immediatamente s'applichi una di queste ampolle su la superficie dell'acqua, l'assorbirà velocemente; lo stesso accaderà applicandone varie altre successivamente, ma sempre diminuirà

la

la velocità, con cui le tira a se; e finalmente non ne imbeverà più. Esposta questa acqua di nuovo nel voto tornerà a dare la stessa quantità d'aria, che aveva imbevuta. Hanno inoltre sperimentato i Fisici di tenere una caraffa piena d'acqua votata d'aria, e chiusa ermeticamente, per 10 anni continui; indi avendola aperta, dall'entrare con impeto l'aria esteriore s'accorsero, che non conteneva aria, come appunto, quando fu chiusa. Si esamini il peso dell'acqua naturale; indi votata d'aria, si torni ad esaminare, non si troverà alcuna differenza, quantunque l'acqua, che contiene aria sia un poco rarefatta.

607. Da quest'esperienza ne segue evidentemente, che *l'acqua lascia degli spazj voti*, dentro i quali l'aria s'insinua compressa dall'esteriore. Giudicano alcuni, che dentro le parti dell'acqua non vi sia aria, ma che quella, che esce dalla medesima, altro non sia, che l'aria contenuta nei pori del vetro, e quivi trattenuta dall'acqua, quando si versa nel vaso. Ciò lo deducono dall'osservare, che l'aria nel votare la campana, sotto cui si pone il vaso pieno di liquore, non esce dal mezzo dell'acqua, ma da i lati, e dal fondo del vaso; e se prima si strofina il fondo, e poi s'empia d'acqua il bicchiero, allora l'aria esce solamente dai lati. Ma è difficile determinare qualche cosa di certo con quest'esperienza; perchè sul principio, che si vota l'aria dalla campana, le ampolle d'aria, che escono dall'acqua, perchè liberata dall'impressione dell'esteriore, sono picciolissime; per lo contrario più grosse sono quelle, che escono dai lati, e dal fondo; e proporzionali ai pori del vetro, che sono maggiori dei pori dell'acqua. Per altro se si dovesse giudicare ancora da quest'esperienza, avendola più volte provata, sempre m'è paruto vedere un numero infinito di minime ampolle biancheggianti uscire da tutte le parti dell'acqua, nel tempo stesso, che dal fondo, e dai lati se ne sollevavano altre di minor numero, ma più grosse.

608. Per determinare il peso dell'acqua relativamente a quello dell'aria si serve il Musschenbroek del metodo seguente. S'adatti ad un globo di vetro, che abbia il suo collo coperto di metallo, una chiave, per poter impedire in esso l'ingresso dell'aria. Si pesi con un'esattissima bilancia; indi votata da esso porzione d'aria, torni a pesarsi, si troverà meno grave. Rivoltato il globo col suo collo all'ingiù, e immerso dentro un vaso d'acqua, s'apra la chiave, l'acqua spinta dall'aria esteriore entrerà dentro il globo, occupando il luogo dell'aria esclusa. S'asciughi dal collo l'acqua, e torni di nuovo a pesarsi il globo. Dal peso di questo pieno d'aria si levi il peso del medesimo, quando s'è votata porzione d'aria, quello, che rimane, sarà il peso dell'aria estratta. Dal peso del globo coll'acqua, si tolga il peso dello stesso, quando è votata parte dell'aria; quello che rimane esprimerà il peso del volume d'acqua entrato, che è uguale a quello dell'aria. Perciò quel-

quella ragione, che passa tra questi due residui, avranno ancora i pesi specifici di due uguali volumi d' acqua, e d' aria. Con questo metodo osservò li 20 Gennajo del 1728. che il peso dell' aria era a quello dell' acqua come 1 : 783, alli 17. Giugno dello stesso anno, come 1: 698; al primo di Novembre del 1729, come 1 : 774; alli 10 Maggio del 1730, come 1 : 673; alli 12 Giugno del 1730, come 1 : 681. Osservò inoltre, che un piede cubico Renano d' acqua pesava d'estate libbre 64, d'inverno libbre 65. Il peso dell' acqua, e quello dell'oro lo stabilì, come 1000: 19640.

609. Minore adunque è il peso dell' acqua in tempo d' estate, che in tempo d'inverno, secondo questa ultima osservazione, e ciò nasce perchè l'acqua d'estate essendo più dilatata dal calore, esclude un maggior volume d' aria, e perciò perde più di peso relativo. Non v' è dubbio, che ancora l' aria si rarefà d' estate; ma in primo luogo è diversa la sua rarefazione da quella, che accade nell' acqua, in secondo luogo l' aria d'estate è più ripiena di vapori, ed esalazioni de' corpi, onde avviene sovente d' estate, che si trova l' aria dello stesso peso, che in tempo d'inverno, se si misura col barometro. Da questa diversità di peso dell'acqua nelle stagioni diverse, e dall'osservare, che l'acque, se non sono ben depurate, hanno quasi tutte differente gravità, nasce il disparere tra i Fisici nel determinare il peso dell' acqua relativamente a quello dell' aria. Quindi gli Accademici di Firenze stabiliscono il peso dell'aria, a quello dell'acqua, come 1 : 1179; Galilei, come 1 : 400; il Padre Mersenno, come 1 : 1300; il Padre Riccioli, come 1 : 1000; Roberto Boile, come 1 : 938; ed in un altro luogo, come 1: 1228; Cassini, come 1 : 669; Ombergio, come 1 : 692; ed ancora, come 1 : 1087; Hallei, come 1 : 800, ed eziandio, come 1 : 860; Hauksbee, come 1 : 885; Senguerdo *in Connubio rationis*, come 1 : 540; Mullero *in Collegio experimentali*, come 1 : 609. Comunemente però in pratica si fa un piede cubico d' acqua di peso libbre 64. ciascune delle quali è once 16. di Parigi.

610. *Esperienze*. Dentro un vaso d' acqua si ponga un Termometro fatto alla maniera di Fahrenheit, o pure di Preins, secondo che descriveremo parlando dell'aria, e il vaso d' acqua s' esponga a fuoco di sabbia; s' osserverà, che quando il liquore del Termometro arriva al grado 212, l'acqua comincia a bollire, e quantunque stia esposta per molto tempo al fuoco, ciò non ostante il Termometro sempre indica il grado 212. Ma se il collo della caraffa per mezzo d' un tubo incurvato si faccia comunicare colla parte di sopra d' una campana, che deve essere aperta; indi s'applichi la stessa sul piatto della macchina pneumatica, e s'estragga l' aria dalla campana, e dal vaso, esposto dappoi lo stesso a fuoco d' arena, s' osserverà, che appena il Termometro è salito al grado 64, l' acqua comincia fortemente a bollire. Questo grado

grado di calore indica un' aria temperata. Se s' introduce un poco d'aria dentro la campana, allora il bollimento dell' acqua si fa più tardi, e ciò a misura della maggior densità dell' aria.

611. Da quest' esperienze si ricava, che *l' acqua non è capace che d' un determinato grado di fuoco*; inoltre liberata dalla compressione dell' aria esterna più facilmente viene posta in agitazione dalle particelle del fuoco. Da questo si ricava inoltre, che l' acqua deve essere meno calda, quando bolle, se sta sopra una montagna, che nella pianura, perchè quivi essendo minore la colonna dell' aria, che ne' luoghi bassi; l' acqua meno compressa, da minore quantità di fuoco viene posta in agitazione. Da queste stesse esperienze ricaviamo col Cassini, e Monnier, che nel formare i Termometri, quando si dividono in gradi, deve aversi riguardo non solo all' acqua bollente, ma ancora al peso dell' atmosfera indicato dall' innalzamento maggiore, o minore del mercurio nel tubo del Barometro. Ciò fu ancora osservato dal Fahrenheit, il quale nel segnare sopra il cannello del Termometro l' altezza, a cui era arrivato il liquore, quando l' acqua bolliva, ed avendo quivi notato su la tavoletta il grado 212, osservò ancora, che in quel tempo il Barometro era a pollici 28 del Reno, che sono 27 pollici, e mezzo di Francia in circa.

612. *Esperienza*. Si ponga una goccia d' acqua dentro un globo di vetro, che abbia un lungo, e sottile collo; indi s' esponga al fuoco; la goccia d' acqua nel dilatarsi escluderà tutta l' aria di dentro. S' immerga allora il collo dentro l' acqua della stessa natura; tostochè il vapore si farà di nuovo condensato in goccia, l' acqua del vaso essendo entrata dentro, occuperà quasi tutta la capacità del globo. Si pesi l' acqua entrata detraendo il peso della goccia; si troverà, che il peso dell' acqua sta a quello della goccia, come 14000 : 1 ma nei fluidi omogenei i pesi sono, come i volumi; dunque la goccia d' acqua nel rarefarsi ha occupato uno spazio 14000 volte maggiore di prima.

613. Da questa esperienza si ricava la *gran forza espansiva*, che acquista l' acqua, quando viene agitata dal fuoco. Le parti dell' acqua sono assai sottili, e quasi rotonde, onde quando sono separate dai loro contatti per l' azione del fuoco, facilmente cedono per ogni verso, e fanno una uguale resistenza insensibile agli atomi del calore, onde questi possono quasi liberamente esercitare la loro forza elastica, e perciò dilatano maravigliosamente le parti dell' acqua, le quali di natura propria non sono elastiche. Quanto maggiore sarebbe questa forza espansiva, se ciò si tentasse nel voto, dove l' acqua è più disposta ad essere agitata dal fuoco. Auksbee osservò, che la polvere d' archibulo accendendosi, occupava uno spazio 222 volte maggiore del primo; l' acqua adunque secondo questo computo si dilaterebbe 63 volte di più. Secondo Amontons nelle Memorie dell' Accademia Reale di Parigi del

1707, e secondo Belidoro nel Tomo 4. delle Miscellanee di Berlino, la polvere d'archibuso accesa occupa uno spazio 4000 volte maggiore del primo, quando è perfetta; ancora secondo quest'esperienza si trova, che l'acqua si dilata più di tre volte della polvere d'archibuso.

614. Per mezzo di questa dilatazione si spiegano molti fenomeni. E *primo*, se si faccia il globo di metallo AB, che abbia il suo manico D, ed un collo sottile C, indi si riempia per metà d'acqua; se s'espone al fuoco, quando questa si scioglie in vapori, non potendo uscire prontamente per l'angustia del collo, produce un gagliardissimo vento, non solo per l'esclusione dall'aria impetuosa, ma ancora perchè il vapore dell'acqua prende una direzione rettilinea, a cagione della lunghezza del collo. Quindi se in C si metterà un otturaglio, il vapore, che esce, lo sbalzerà fuori con impeto. Se in vece d'acqua s'adoperi spirito di vino, indi vicino al foro C s'approssimi la fiamma della candela, si vedrà con giocondo spettacolo una lunga fontana di fuoco parabolica; locchè potrebbe servire ancora per dimostrare, che la fiamma pesa, perchè altrimenti non formerebbe una parabola. Questo stromento si chiama dall'effetto, che produce *Eolipila*. Se una di queste eolipile si fissi sopra un picciolo carrettino a tre ruote, due dalla parte di dietro, ed una davanti, mentre il vapore esce con impeto, darà indietro il carrettino girando intorno a se stesso. *Secondo*, se liquefacendo l'estremità d'un cannello di vetro, quando sta per cadere, si soffii prontamente dentro lo stesso, si formerà una picciola palla, che, tirandola subito con una tanaglia, formerà un sottile, e lungo collo, il quale posto nell'acqua immediatamente, questa entrerà in parte nella palla. Si tronchi quasi tutto il collo, e si chiuda ermeticamente il restante con accostarlo alla fiamma. Se una di queste caraffe si ponga in mezzo al fuoco, colla punta all'insù, acciocchè non s'apra, e l'acqua esca, il vapore di questa racchiuso nel dilatarsi la manderà in pezzi con grande strepito, dissipando la cenere, e i carboni. Se si ponga vicino alla fiamma d'una candela, ponendo il suo collo dentro la stessa, estinguerà il lume, dissipando lo stoppino.

Tav. 2. Fig. 8.

615. *Terzo*, se si ponga un vaso d'acqua con dello stagno, o piombo, che comunichi colla campana della macchina del Boile, votata questa d'aria, ponendo sotto il vase il fuoco, nel bollire l'acqua, il suo vapore la comprimerà con tal forza, che si renderà capace di ricevere più di 212 gradi di fuoco, §. 610, e tanto appunto, che in essa si scioglierà lo stagno, e il piombo, il qual fenomeno non accade, se si facciano bollire questi metalli all'aria libera. *Quarto*, da questo trae l'origine la macchina inventata da Dionisio Papino, detta il *digeritore delle ossa*, che descrisse in un trattato a parte stampato nel 1688. Per mezzo di questa macchina s'obbliga l'acqua compressa dal suo proprio vapore d'entrare nei legni durissimi, nelle ossa, e nell'avorio,

rio, fepararne le parti, eftraerne i fali, e gli olj, e perciò renderli molli come cera. Queſto ſtromento è di ſommo uſo non ſolo per le ſperienze Fiſiche, ma ancora per gli Banchetti. Con eſſo ſi formano con poco fuoco delle gelatine d'oſſa, ſi conſerva l'eſtratto delle carni, e dei peſci, ſenza niente ſvaporarne in aria, e s'eſtraggono le tinture dai corpi ſebbene duriſſimi. Il digeritore delle oſſa è un vaſo cilindrico di metallo, come di piombo, e ſtagno uniti, che da per tutto è groſſo 6 linee. Al ſuo orlo è applicato un cerchio di ferro, bene unito con eſſo, il quale ha di ſopra una maniglia di ferro fortemente attaccata. In mezzo di queſta v'è una madre vite, dentro cui ſi mette un maſchio, che girandolo comprime gagliardamente il coperchio del vaſo. Prima di chiuderlo ſi riempie d'acqua, ſino a tre quarti della ſua capacità, e dentro queſta ſi pongono le oſſa, o altro corpo, che deve ammollirſi. S'adoperi un fuoco leggiero; perchè altrimenti corre pericolo di creparſi il vaſo tutto in un colpo, con danno dei circoſtanti. Quando gettando una goccia ſopra il coperchio, queſta in pochi minuti ſecondi ſvapora, ſi troveranno già le oſſa ammollite, e perciò deve levarſi il vaſo dal fuoco. L'acqua in queſta macchina bollendo per cagione del fuoco ſvapora, ma il ſuo vapore non potendo uſcire dal vaſo, fa forza contro la ſuperficie dell'acqua, e tanto la comprime, che l'obbliga d'entrare violentemente dentro i corpi più duri.

616. Nell'anno *1695.* coerentemente a queſta, eſpoſe alla luce varie macchine il Papino allora Profeſſore di Matematiche nell'Univerſità di Marburgo, tra le quali propone una nuova ſpecie di tromba, gli ſtantuffi della quale ſi muovono per mezzo del vapore dell'acqua bollente. Queſta maniera d'elevar l'acqua fu propoſta ancora, ed eſeguita dal Signor Daleſme nel 1705. moſtrandola all'Accademia delle Scienze, come appariſce dal tomo dello ſteſſo anno. Servendoſi di queſto principio ne fecero una gl'Ingleſi utile per lo pubblico; colla ſteſſa macchina aſciugano l'acqua delle miniere di Condè in Fiandra. Il Signor Bellidoro nella ſua celebre Architettura Idraulica fa una lunga deſcrizione di queſta ſpecie di trombe. Noi col Nollet tom. 4. delle Lezioni Fiſiche uſcito a Parigi nel 1748. Lezione 12, Sezione 1, Eſperienza 8, nell'applicazione, ne daremo un breve ſaggio in una macchina particolare fatta ſenza ſtantuffi, che ſolleva l'acqua, col ſemplice ſuo vapore. AB è una caſſa coperta di piombo, ſopra cui ſono erette perpendicolarmente le tavolette C, D, e ſopra queſte è poſta una caſſetta aperta REP, foderata anche eſſa di piombo. FG è un picciolo fornello, dove ſi pone una lampada con due, o tre ſtoppini. Sopra queſto s'adatta il vaſo HI. che ſi riempie per metà d'acqua per mezzo del foro armato del tubo H. Queſto ſi cuopre di circoli tondi di cuojo bagnato, ſopra i quali ſi pone un peſo, o pure una laſtra HK, acciocchè chiudano l'apertura; ma però ſe vengano forzati dal

Tav. 18. Fig. 7.

dal vapore dell' acqua, possano facilmente sollevarsi, e dargli l' adito; e in questa maniera non debbano mandare in pezzi il vaso HI. Con questo vaso connettete il cilindro di vetro LM, per mezzo del tubo NQ, che sta inserito nella base superiore QL, la quale è di metallo, e s'applica alla parte superiore del cilindro con circoli di pelle bagnata, per mezzo delle viti LO ec., le quali connettono ancora, e tengono ferma la base MO, parimente di metallo. Questa base ha un tubo munito d'un' animella di pelle, che s' apre solamente spingendola di sotto, e comunica perpendicolarmente colla cassetta AB, e lateralmente col tubo OLP, il quale è incurvato sopra il recipiente REP. A lato di questo v'è un altro tubo RHS, che comunica col vaso HI, e colla cassetta AB, la quale ha un' apertura in M. Si riempia il cilindro LM d'acqua, e per mezzo della chiave *a* si chiuda la comunicazione, che ha questo col vaso HI. Accendete la lampada, e quando l' acqua dentro il vaso HI comincia a bollire, s' apra la comunicazione del vaso col cilindro LM. La chiave è fatta in modo, che aprendosi questa comunicazione, resta però chiusa col tubo Q. Allora il vapore raccolto in HN comprimerà la superficie dell'acqua del cilindro LM, e l'obbligherà a salire per lo tubo OLP; non potendo per cagione dell' animella scendere nella cassetta di sotto AB, votandosi in questa maniera d'acqua il cilindro LM, resterà pieno di vapore. Allora rivoltata la chiave *a*, si chiuda la comunicazione col vaso HI; nel qual caso è di tal modo formata la chiave, che lascia aperta la comunicazione del cilindro LM col tubo QP, da cui scendendo un poco d' acqua comprimerà il vapore chiuso in LM, e perciò rimarrà questo cilindro voto d' aria, e libero dal vapore. Onde la pressione dell'aria esterna fatta in M obbligherà l' acqua della cassetta AB di salire, e riempiere il cilindro LM. Nel tempo stesso l' acqua della cassetta di sopra PER scenderà per lo proprio peso nel vaso HI, e nella cassetta AB. Rivoltate di nuovo la chiave *a*, si chiuda la comunicazione col tubo Q, e s' apra col vaso HI; tornerà il vapore dell' acqua di nuovo a comprimere quella, che è contenuta in LM, e l' obbligherà a salire in OP. In questa maniera, se quello, che assiste alla macchina, sappia a tempo voltare la chiave, si perpetuerà la salita dell' acqua, la quale può farsi ad un'altezza considerabile; perchè massima è la forza espansiva del vapore.

617. Per *ultimo*, colla forza dilatatoria del vapore dell'acqua si rende ragione di molti fenomeni, nei quali sempre concorre: come sono le fermentazioni degli Vulcani; l'accendersi della polvere d'archibuso ec. Si spiega ancora la macchina per estinguere gl' incendj, la quale altro non è, che una tromba incurvata, e che da una sua estremità termina in una sottile punta, la quale si dirigge verso l'incendio. Dove è incurvata la tromba v' è un picciolo foro, e quivi sta immersa nell'

nell' acqua. Dall' altro braccio della tromba, che è largo, sta lo stantuffo, il quale innalzandosi, e votando d' aria la tromba, la riempie d'acqua; perchè questa essendo spinta dall' aria esteriore, alza l'animella, che sta applicata al foro, e si fa strada nella tromba. Comprimendo allora lo stantuffo, l' acqua non potendo a cagione dell' animella uscire dal foro, viene spinta in alto, ed obbligata ad uscire per l' angusta estremità dell' altro braccio della tromba, si divide, e mescolata coll' aria, la quale anch' essa è elastica, imita il vapore dell' acqua bollente, onde facilmente colla sua forza espansiva disperde la fiamma dal luogo, che s' abbrugia, e in questa forma estingue prontamente l' incendio. Queste trombe si possono fare in varie maniere, secondo i diversi siti, ai quali si devono applicare per estinguere gl' incendj. Wolfio ne descrive una nel capo 5. dell' Idraulica §. 168. che la chiama *Idracontisterio*, della quale si servono gli Olandesi, e i Tedeschi, che essendo sopra un carro a quattro ruote, facilmente può trasportarsi nel luogo dell' incendio. Una comoda tromba a due braccia, secondo che noi abbiamo descritto, espone Des Landes nella raccolta de' Trattati Fisici stampata a Parigi nel 1736. e serve, quando si dà fuoco ai cammini. Molte altre se ne possono inventare, quando si è ben concepita la descrizione d'una sola, che noi già abbiamo data.

618. *Esperienze*. Musschenbroek in un picciolo mortajo di rame pose cinque grani di peso d'ottima polvere d'archibuso; indi lo chiuse con un coperchio di piombo, che pesava oncie 4, dramme 2, cinto d' intorno di bombacio, acciocchè stasse calcato nel mortajo. Accendendo la polvere il coperchio sbalzò in aria all' altezza di 20 piedi; grani 13 di polvere l' innalzarono all' altezza di piedi 50. Adoprando poi grani 13 d' acqua, sciolta in vapori, elevarono 3 libbre all' altezza di 50 piedi. Una libbra d'acqua inalzò 550 libbre di peso.

619. Secondo l osservazioni di Cavalieri nell' Istoria dell' Accademia Reale del 1707. libbre 140 di polvere d' archibuso accesa, sollevano libbre 30000 di terra nelle mine militari; per trovare quante libbre sarebbero sollevate dal vapore dell' acqua, che pesasse libbre 140, si faccia questa proporzione 1 : 550 : : 140 : x; troveremo, che libbre 140 d' acqua sciolte in vapore possono sollevare libbre 77000 di terra. Da questo si può ricavare, che se si dasse il modo di ridurre una gran quantità d' acqua in un momento in vapori, questi farebbero un effetto maggiore del doppio della polvere d' archibuso.

620. Hanno più volte cercato i Fisici, se l' acqua potesse cangiarsi in terra. Vignario riferisce, che dopo d'aver distillata l' acqua 1000 volte, la cangiò tutta in terra. Roberto Boile Sezione 2 *partis experimentalis de origine qualitatum, & formarum, experimento 9*, asserisce, che avendo distillata l' acqua per 200 volte, sempre ne ricavò maggiore quantità d' una terra bianca, insipida, che non si scioglieva nell' acqua,

acqua, nè si liquefaceva al fuoco, ed era più pesante dell'acqua, o del vetro, avendo frammischiati grani d'arena. Giovanni Collino nel Trattato Inglese del sale, e della pesca, stampato nel 1682. asserisce, che tutta l'arena, la quale si cava dall'acqua di mare, quando si libera dal sale, nasce dall'acqua stessa, la quale si converte per mezzo del lambicco tutta in una specie di grossa arena. Oltre i citati autori, che credettero l'acqua cangiarsi in terra, ve ne sono ancora degli altri, tra'quali Newton Questione XXX. dell'Ottica, Niewentit nel Cosmoteoro, Urbano Hyerna ne'Saggi Chimici Tom. II., la Garaye nella Chimica Idraulica, Giovanni Gottlieb, Leidenfrost nel suo Trattato dell'acqua comune stampato a Duisburg nel 1756. Eller, e Margravio negli Atti di Berlino 1753. 1756., i quali tutti hanno fatto esperienze simili alle riferite di sopra.

621. Ciò non ostante il diligentissimo Boerrhaave nel tomo primo della Chimica, dove a lungo parla dell'acqua, pretende, che la terra comparsa in fondo del lambicco in ciascuna distillazione, nasca dalle parti terrestri di cenere, e d'arena, che nelle botteghe dei Chimici nuotano in gran copia nell'aria, per la forza del fuoco, del vento, e del moto degli uomini quivi trattenute. L'acqua certamente in ciascuna distillazione si diminuisce, disperdendosi in parte per le giunture del capitello, e in parte ancora nel trasportarsi da un vaso ad un altro. Imperocchè adoprando acqua pura, e tenendola difesa dall'aria, appena osservò un'insensibile macchia bianca, nel fondo dell'orinale dopo la prima distillazione, nel tempo stesso, che l'acqua si trovò molto diminuita di peso. Questa macchia era sempre minore, quanto più si guardava l'acqua dall'aria, e quanto era più pura. Quanto all'esperienza di Collino riflette Roberto Plot negli atti di Lipsia del 1684. che le acque salse contengono una gran quantità di sottilissima arena, la quale perciò passa facilmente per qualunque tela, sebbene si raddoppj 8 volte, nel feltrare quest'acqua; perchè osservate queste particelle da esso con un microscopio, le trovò quasi 20 volte più picciole dei pori della tela; onde non è maraviglia, se il Collino, nel feltrare l'acqua di mare, non trovasse sopra la tela alcuna particella d'arena. Questa per lo contrario per mezzo della lambiccazione si raduna, e cresce di mole nel fondo del lambicco. Molte altre osservazioni fece il Plot nelle miniere di Stafford in Inghilterra, dove sono molte acque salse.

622. *Esperienze*. L'acqua scioglie tutti i sali dei vegetanti, e di quasi tutti i metalli, e dei minerali, non però colla stessa facilità. Tutti i sali alcalini si sciolgono facilmente nell'acqua, il sale ammoniaco lentamente, e più tardi di tutti il borace. Quando però è calda scioglie tutti più facilmente, e in maggior copia. Si ricerca una determinata quantità d'acqua per iscioglierli. Quando l'aria, l'acqua, e

i sa-

i sali sono caldi al grado 38. del termometro di Reaumur, si ricercano 6 once, e 3 dramme d'acqua, per due once di sal di mare. Once 3, dramme 2, per un'oncia di sal Gemma, e d'Ammoniaco, Once 6 per 9 dramme di Nitro. Once 10 per mezz'oncia di Borace. Once 14 per un'oncia d'Alume. Oncia 1, dramme 2 per un'oncia di sal Ebson, o sale d'Inghilterra. Once 3 per una dramma, e mezzo di vitriuolo. Molte altre di queste esperienze si vedono nel §. 582. della prima parte. Di più l'acqua scioglie tutte le specie di sapone, il quale altro non è, che olio mescolato con un sale alcalino; agitando l'acqua col puro olio, per qualche tempo, si mescolano insieme, e formano una sostanza latticinosa. L'acqua di più scioglie tutte le terre.

623. Da tutte queste esperienze, ed osservazioni, si ricava, che l'*acqua* è un fluido molto *semplice*, *e puro*, le cui *parti* sono *rotonde*, §. 1164 della prima parte, secondo le osservazioni fatte da Guglielmo Dereham; non hanno alcun *sapore*, *nè odore*, non sono dotate d'*Elaterio*; sono però *picciolissime*, e perciò facilmente si sollevano in aria dal fuoco. Ma in qualunque maniera si trattino, sono *immutabili*, e perfettamente *infettili*. Di più l'acqua è il *veicolo universale*, che trasporta tutte le specie di parti da un corpo in un altro, e perciò molto conduce all'accrescimento degli animali, e delle piante. Secondo le osservazioni fatte sopra la sua congelazione, §. 1177., e seguenti, e da ciò che notammo ancora intorno i fluidi nel §. 1165., e seguenti, possiamo sicuramente conchiudere, che l'acqua di natura propria è fluida, ancora senza l'intervento del fuoco; non già un solido, il quale per mezzo del calore resta continuamente sciolto, come alcuni pretendono. Imperocchè esposta ad un freddo violentissimo, purchè per mezzo dell'impulso non s'introducano in essa le particelle saline del freddo, non si cangia in neve, e in ghiaccio, ovvero in corpo solido, nè diminuisce affatto di fluidità, quantunque perda la maggior parte del calore. Di più colla semplice compressione non si consolida; locchè dimostra evidentemente, che l'acqua è *un fluido naturale*, non già *artificiale*, prodotto dal fuoco.

624. Da pochi anni a questa parte alcuni Filosofi anno suscitato una questione *se l'acqua*, *che sta sulla superficie della Terra ne' fonti*, *ne' fiumi*, *ne' laghi*, *e nel Mare di continuo si diminuisca*; dimodochè finalmente debba tutta la Terra esser solida. Celsio, e Linneo nell'Orazione *De incremento Telluris*, Wallerio sul principo della Idrologia, che sta dopo la Mineralogia, Tommaso Shaw ne' Viaggi di Barbaria, e Urbano Hyerne, ed altri credono che l'acqua di continuo si diminuisca. Questa opinione è antica trovandosi nelle Metamorfosi di Ovidio lib. XV. vers. 163.

. . . . Factas ex aquore terras
Et procul a pelago conchae jacuere marinae
Et vetus inventa est in montibus anchora summis.

Di sentimento contrario è Browal nell'esplorazione della diminuzione dell' acqua stampata in Tedesco, e Manfredi ne' Commentari di Bologna Volume II. e Musschenbroek Tom. II. dell' Introduzione §. 1488. 1489.

625. Que' che credono che l'acqua di continuo si diminuisca si appoggiano sulle *ragioni*, e sulle *osservazioni*. Le ragioni sono le seguenti. 1. L'acqua colla distillazione tutta si muta in terra. 2. L'acqua di continuo svapora dal Mare, e da' Laghi. 3. L'acqua entra nella composizione di tutt' i corpi, e senza di essa non si dà alcuna coerenza; dunque di continuo si consuma. 4. Le piante in gran parte sono composte di acqua. 5. I Corpi che sono sulla superficie della Terra, o sono fossili, o vegetabili, o animali, o acqua. I tre primi di continuo si accrescono; dunque l'acqua di continuo si diminuisce. 6. L'acqua quando sta ferma si putrefà, e tutta si converte in terra. 7. L'acqua nel fondo de' Laghi, e del Mare si appoggia sulla terra, e per la sua altezza premendo il fondo con gran forza s' insinua di continuo a massime profondità dentro terra; onde si diminuisce nella sua superficie.

626. A queste ragioni si risponde così. 1. L'acqua non si muta in terra, come abbiamo dimostrato §. 621. L'acqua di continuo certamente svapora, e produce le nuvole, ma cade di nuovo in terra, sotto forma di pioggia, di neve, o di grandine, e ritorna al mare co' fiumi. 3. L'acqua entra nella composizione di tutti i corpi, che si formano ogni momento di nuovo, ma ogni momento ancora vi sono de' corpi che si distruggono, e tornano nell'acqua, che gli ha composti. 4. La risposta è la stessa dell'antecedente. 5. L'acqua si putrefà non da se, ma perchè imbeve la terra, e le parti oliose, o perchè in essa si putrefanno le piante, e i cadaveri; e perciò serve di mezzo a sciogliere di nuovo in acqua questi corpi solidi. 6. Il fondo de' Laghi, e del Mare, sebbene sia di creta, di arena, o di terra, può sostentar l'acqua, come se fosse di marmo senza esser penetrato dall'acqua. L'esperienza ha dimostrato, che sebbene l'acqua penetra facilmente l'argilla arida ciò non ostante non la penetra quando è bagnata; perchè le parti di argilla nell' acqua si gonfiano. Di più facendo l'acqua de' Laghi e del Mare un continuo sedimento di parti sottilissime di Olio, di terra, &c.; queste consolidano il fondo, e lo rendono più consistente. Cresce questa consistenza dalla pressione stessa dell'acqua, che tutta insieme preme il fondo; onde sebbene questo sia di terra, di arena, o di creta, ciò non ostante può sostenere l'acqua, come fosse uno strato di pietra.

627. Gli autori che credono diminuirsi continuamente le acque portano

tano le seguenti Osservazioni. Celsio, e Linneo anno osservato, che ciascun'anno si accresce il lido nel Mare Botnico. Così ancora le mura della Città di Olmia ogni anno si trovano più lontane dal Mare. Osservarono inoltre che alcune rupi, le quali anticamente erano coperte dal Mare, al presente restano scoperte. Tutti questi fenomeni non possono accadere, se non si ritirano, o per dir meglio diminuiscono le acque. La Biblioteca razionale del 1746. riferisce che la Città di Wistisburgo ne' Svizzeri, che anticamente era lontana dal Lago Morat, al presente è ad esso vicina. Molti Laghi ne' Svizzeri di continuo diminuiscono. I lidi della Brettagna di continuo crescono. I porti dell' Imperio del Turco sempre più si riempiono di arena. Alcuni luoghi paludosi dell' Egitto si sono cangiati in terra. Delta fra breve si muterà in un deserto di arena secondochè osserva Shaw. Contro queste osservazioni molte cose riflette Browal nella *Ricerca della diminuzione delle acque*. Le Rupi che ora restano allo scoperto, si possono spiegare riflettendo, che l'imboccatura del Seno Codano scarica nell'Oceano Caledonio più acqua, e più facilmente di prima. Di più alcune paludi ora ostrutte scaricano meno acqua nel Seno Botnico. Molte altre cause ancora possono influire a far comparire, che le acque si diminuiscano, come sarebbe l'accrescimento de' lidi nato dall'arena, e dalla terra, che trasportano i fiumi al Mare, per le quali si accrescono i lidi, e perciò il Mare si ritira, non già diminuisce nelle acque. Così i fiumi Reno, e la Mosa nell'Olanda han prodotto più Isole nel Mare, e 'l suo fondo in un secolo si è alzato tre o quattro piedi. Il Mare di più in molti altri luoghi si è molto avanzato dentro terra, come è accaduto in più luoghi del Mare Adriatico al riferire di Vitaliano Donati nella sua Storia di questo Mare. Da questa, ed altre osservazioni consimili potrebbe ricavarsi ugualmente, che le acque del Mare piuttosto crescono. Ma se si ponderano le ragioni dall'una, e dall'altra parte, pare che essendo uguali per l'accrescimento, che per la diminuzione possa con qualche probabilità conchiudersi, che le acque del Mare restino sempre le stesse, e perciò che il Mare in alcuni luoghi pigli, in alcuni lasci. Vedasi sopra di ciò Manfredi Volum. II. de' Commentarj di Bologna.

C A P O VI.

L' Acqua del Mare, e dei Fonti.

628. L'Oceano, o il mare, che occupa molta parte della superficie della terra, comodamente può distribuirsi per più facile intelligenza di ciò, che diremo in appresso, in tre parti; cioè nel mare *Atlantico*, ovvero *Etiopico*; nel mare *Indico*, e nel mare *Australe*,

o *Pacifico*. Questi poi dalle diverse terre, che bagnano, hanno ricevuto varj nomi appresso i Geografi. Ciò, che deve considerarsi intorno al mare è il seguente. Primo la sua *salsedine*, e il *fondo*; Secondo il *flusso*, e *riflusso*; terzo il *corso*, e il *moto* delle onde; quarto la *Nautica*.

LA SALSEDINE, E IL FONDO DEL MARE.

629. L'Acqua del mare è salsa, ed amara; queste due qualità nascono da principj diversi; perchè facilmente si spoglia della prima, e con massima difficoltà della seconda. Aristotele, e quasi tutti gli antichi hanno creduto, che la salsedine del mare, e la sua amarezza nascesse da due cagioni. Prima dalle esalazioni terrestri, che unite ai vapori, s'innalzano in aria, indi sotto forma di pioggia cadono nel mare. La seconda è il Sole, il quale coi suoi raggi percuotendo continuamente la superficie dell'acqua, e sollevandone i vapori dolci, abbrugia il restante. Per confermare questa loro opinione osservarono, che nella Zona torrida, dove il Sole è più efficace co' suoi raggi, il mare è più salso. Di più in alcuni luoghi come vicino a Goa, andando in fondo del mare, prendono l'acqua dolce, che portano sù la superficie in caraffe bene otturate.

630. Questa opinione però è stata da gran tempo rigettata; imperocchè Roberto Boile nelle osservazioni, che fa della salsedine del mare, avendo interrogato molti Pescatori di margarite, che vanno vicino al Promontorio Comorino, e nel lido di Manar, che sta tra l'Isola di Ceilan, e questo Promontorio; avendo inoltre esplorato da molti Viaggiatori, ed Urinatori, cioè quelli, che hanno l'arte di scendere sott'acqua; tutti costantemente gli asserirono, che l'acqua è ugualmente salsa, e pesante nel fondo, che nella superficie, e nella Zona torrida, che in altri luoghi, eccetto alcuni, nei quali per cagioni manifeste, che esporremo in appresso, si trova più salsa. Quanto agli abitatori di Goa, interrogò un viaggiatore, come andasse la cosa; e questi gli attestò, che non molto lontano da quel luogo si scarica un fiume con massima velocità nel mare; onde per mezzo di questa, escludendo le acque salse, rende per lungo tratto il mare dolce. Abbiamo ancora dalle Storie, che alcuni fonti d'acque dolci sorgono con impeto dal fondo del mare; anzi quel Prefetto d'Ungheria, che parla delle sue acque minerali, riferisce, che nel fondo del fiume Vago, il quale bagna il Castello Galgotano, nascono delle vene d'acqua calda.

631. I Moderni perciò giudicano, che la salsedine del mare dipenda dalle miniere di sale, che si trovano nel fondo del medesimo, le quali a poco a poco vengono sciolte dalla sua acqua, che se ne imbeve.

beve. Ma siccome continuamente per gli usi umani si estrae il sale dal mare, così giudica il Nolet nella Lezione 12, che i fiumi tornino a condurre quantità di sale dentro il medesimo. Pensa inoltre, che queste miniere non si sciolgano a poco a poco, ma già fin dal principio del Mondo siano state tutte sciolte dall'acqua; altrimenti anderebbe sempre crescendo la salsedine, locchè non è stato ancora osservato. Non vedo però, che necessità vi sia d'ammettere, che queste miniere siano state nella prima creazione sciolte dall'acque dell'Oceano, quando sappiamo, che quantunque tutto il fondo del mare fosse una miniera di sale, ciò non ostante le acque non sarebbero più salse di quello, che ora sono; perchè abbiamo osservato, che qualunque acqua non è capace di sciogliere, che una determinata quantità di sali per lo §. 622., e per la prima parte della Fisica, specialmente trattandosi di quella del fondo, che non è sottoposta a mutazioni di calore, come quella della superficie.

632. Ma che che sia di queste miniere di sale, le quali non è improbabile, che si trovino nel letto del mare; io per me son di parere, che la *salsedine*, e l'*amarezza*, o *sostanza oliaginosa*, che si trova nell'Oceano, dipenda principalmente da tutte le parti eterogenee di sali, di bitumi, di zolfi, di terre, e di cadaveri d'animali, e di quantità di piante, che di continuo vi trasportano dentro le acque correnti de' Fiumi. Il Mare è un gran lago, le di cui acque non hanno alcun esito, ma quivi perpetuamente si trattengono a differenza delle acque de' Fiumi, che sempre sono nuove nel loro alveo, perchè stanno in un corso continuo. Perciò deve concepirsi l'*Oceano*, come la sentina universale di tutte le parti grossolane de' corpi quivi trasportate dai fiumi; in quella guisa che l'*Atmosfera* è la sentina universale di tutte le parti volatili, che si sollevano da tutti i corpi per mezzo della traspirazione insensibile. Ora tutte le piante, e i cadaveri imputridendosi in queste acque, si sciolgono nei loro componenti, che sono i varj sali, i zolfi, e le terre; queste mescolate colle altre, che quivi sono trasportate, formano colla loro unione, quella specie di sal neutro, che in gran copia ricaviamo dal mare. Ma le particelle sulfuree, ovvero oliaginose de' corpi, che per la loro tenacità concepisco a guisa di sottili, flessibili membrane, attaccandosi, e tenacemente vestendo i minimi globi dell'acqua, producono l'amarezza, o quell'oliaginoso, che osserviamo nelle acque dell'Oceano. Quindi nasce la somma difficoltà, che si trova in liberare dall'amarezza le acque del mare. Continuamente s'introducono nuove di queste parti eterogenee dentro dell'Oceano, ma non per questo devono le sue acque farsi più salse, ed amare, se non quando in qualche luogo si scaldano più del consueto; perchè sappiamo dalle sperienze, che l'acqua scioglie solamente una determinata quantità di sali. Svaporando

 di

di continuo l'acque dolci per mezzo del sole; ma altrettanta acqua dolce riportano i fiumi, come osserveremo in appresso. Onde la salsedine, e l'amarezza rimangono sempre le stesse nelle acque del mare: se pure per qualche forza particolare di calor, o di fermentazione, non si rendano atte di sciogliere maggior quantità di sali, e di zolfi.

633. Si può confermare questa opinione dai quattro maggiori Laghi della terra detti il *Mare il Caspio* nella Persia; il *Mare morto*, o lago Asfaltide nella Terra Santa, il Lago del *Messico*; e il lago *Titicaca* nel Perù. Questi non hanno alcun esito, nè comunicano col mare, e ciò non ostante sono assai salse le loro acque ed amare, e queste due qualità non possono da altro derivarsi, che dalle acque de' fiumi, che in essi portano tutte le immondizie. Il Mare Caspio è più largo di tutti, avendo a Settentrione parte degli Stati della Russia; ad Oriente la Tartaria indipendente, a Mezzodì, ed Occidente gli Stati della Persia, è ancora meno salso degli altri, ma però ha la salsedine, ed amarezza, entrando in esso molti considerabili fiumi. Dalla parte d'Oriente fa tre seni; il primo detto Mare ceruleo, e il terzo Golfo di Balkan hanno una larga imboccatura, e sono situati in modo, che le acque del Caspio liberamente v'entrano, e v'escono, onde sono ugualmente salsi di questo. Il seno di mezzo, che vien detto Mare salato non riceve fiumi, come gli altri, ha una imboccatura strettissima, e dentro si dilata assai avendo una figura quasi ovale. Questo ha una tale amarezza, che i pesci, che quivi vanno, immediatamente si muojono. Il Mare morto è così abbondante di particelle di sale, che le sue acque pajono condensate; e in tempo di state si trova nelle sue sponde il sale in gran copia ammassato, ed è somigliante al sale Ammoniaco. In questo lago, sebbene picciolo si scaricano molti fiumi. Il Lago, nel cui mezzo è situata la Città del Messico, è diviso dalle strade sassose, che portano alla Capitale, in due parti Settentrionale, e Meridionale. La prima riceve un gran fiume, ed essendo un poco più alta della Meridionale, si scarica in essa lentamente, ed ha la sua acqua quasi dolce. La Meridionale, che ristagna, ha una considerabile salsedine. Il Lago Titicaca anch'esso è salso per la quantità de' fiumi, che vi depongono le loro acque. Per lo contrario il Lago di Genesaret, detto *Mare Tiberiade* ha le sue acque dolci, perchè hanno esito, nè sono ristagnanti.

634. Secondo l'esperienze fatte dal Conte Marsigli, da Allejo, e da Hales in ciascuna libbra d'acqua di mare si trovano 4 grossi di sale; cioè $\frac{1}{24}$ parte del proprio peso. Se l'acqua del mare si disponesse, perchè è continuamente esposta ai raggi del sole, a sciogliere sempre maggior quantità di sale, allora avremmo un metodo di potere sicuramente determinare con ragioni Fisiche l'antichità del Mondo. Imperocchè secondo che riflette Allei nella dissertazione della salsedine del

del mare, che sta nelle Transazioni d' Inghilterra, basterebbe esplorare, quanto sale si truova in un anno dentro una determinata misura d'acqua di mare; indi lasciare ai posteri questa osservazione, acciocchè dopo 100 anni esaminassero nello stesso luogo, e dentro la stessa quantità d' acqua, quanto di sale si trova; allora si potrebbe facilmente per mezzo della regola del tre determinare quanti anni sono preceduti, acciocchè l'acqua del mare potesse diventare così salsa, come è presentemente. Con questo metodo pretende egli, che si determinerebbero i cinque giorni, che secondo il Genesi precedettero la Creazione dell' Uomo, i quali dice egli saranno interi anni. Questo metodo però è soggetto a molte difficoltà. In primo luogo suppone, che le acque del mare sul principio siano state dolci, locchè non si può determinare. Secondo suppone, che le acque possano disporsi a ricevere sempre più maggior quantità di sale. Terzo molte cause accidentali possono nello stesso luogo accrescere la salsedine, più in un tempo, che in un altro.

635. Le utilità, che si ricavano dal sale contenuto nelle acque del mare, sono tutti quegli usi necessarj, che facciamo di esso nell'umano commercio, nella Medicina, e nella Chimica. La maggior parte ha preteso, che la primaria utilità del sale consista nell' impedire la putrefazione delle acque. Che fondamento abbia avuto questa opinione, non so concepirlo; perchè sappiamo per esperienza, che le carni stropicciate col sale si conservano incorrotte; ma non già se il sale sia sciolto dentro l'acqua, o pure dall'umore stesso delle carni; nel qual caso vediamo tutto giorno, che s' imputridiscono. Ma che più; se fosse vera questa sentenza, ne seguirebbe, che l' acqua di mare conservata in un vaso non si corromperebbe; ma noi osserviamo tutto all'opposto; di più sappiamo, che in alcuni luoghi di mare assai quieti, l'acqua in certi tempi dell'anno si guasta. Inoltre le acque della maggior parte de' laghi, essendo dolci sarebbero di continuo soggette alla putrefazione; e ciò non si osserva. Per qual ragione adunque l' acque del mare non si marciscono? Perchè sono in un continuo moto, e agitazione. Nel mare si dà un continuo flusso, e riflusso, che spiegheremo in appresso; di più vi sono le correnti; inoltre i fiumi, che continuamente in esso sboccano lo tengono in moto; e finalmente sta di continuo esposta la sua vasta, e mobile superficie al moto dell'aria.

636. Fino dai primi tempi s'affaticarono molti, per rendere atte a beversi le acque del mare; principalmente per l'uso de' naviganti, ai quali sovente manca l'acqua dolce, perchè trasportati dalle tempeste in alto mare, ovvero trattenuti dalla lunga calma, si prolungano le misure, che avevano prese d'approdare a terra. Sovente ancora accade, che l'acqua dolce di loro provisione si corrompa, e rendasi perciò inetta a beversi. A tempi di S. Basilio, come egli riferisce nella sua ope-

opera *sex dierum*, solevano empiere un caldajo d'acqua di mare, porci sotto il fuoco, e raccorre il vapore colle sponghe. Queste le premevano in un altro caldajo, e di nuovo esponevano l'acqua a svaporare, raccogliendola colle spugne; ciò ripetevano cinque volte, dopo le quali giudicavano, che l'acqua divenisse atta a beversi. Ma la sperienza loro insegnò, che quest'acqua oltre la nausea, e il vomito, che produceva in molti, generava ancora malattie incurabili. In Inghilterra sotto Carlo XII. fu stabilita una compagnia di Fisici sotto la direzione del Signor Fitzgerald, e di Oglethorpio, che unicamente s'applicassero a questo effetto. Molto promisero, cioè una macchina compendiosa, che aveva di diametro pollici 33, e valeva solamente scudi cento, col beneficio della quale in 24 ore si cavavano 360 sestieri d'acqua dolce da quella di mare. Boile, e Kingio Presidente del Collegio di Medicina a Londrà approvarono l'invenzione; ma l'esito non corrispose alla promessa. Molti altri metodi si trovano nella Raccolta delle Memorie dell'Accademia Reale di Parigi, prima del suo ristabilimento, eseguiti parte colla distillazione, parte col trasportare l'acqua da un vaso ad un altro, parte colla precipitazione; ma non bene concepirono questi Autori la differenza, che passa tra la salsedine, e l'amarezza dell'acqua di mare; la prima dipende dal sale, e da questo si libera colla semplice evaporazione, la seconda dipende dalla materia oliaginosa, e da questa è difficilissimo il liberarla.

637. Il Conte Marsigli fu il primo, che ne concepì la differenza, come apparisce dalla sua storia dell'acqua del mare. Dopo questo molti, specialmente tra gli Accademici di Parigi, tentarono più metodi, ma in vano; non però restarono defraudati delle loro fatiche, avendone ricevuto il premio dal Signor Des Landes Commissario di mare, che a questo era destinato; imperciocchè di tanti modi tentati, se uno ne riesce, per la sua massima utilità compensa la spesa di molti. Per concepire la differenza, che passa tra la salsedine, e l'amarezza, basta sciogliere nell'acqua dolce del sale di mare, si produrrà un'acqua salata, o per dir meglio una muria, ma non già un'acqua di mare.

638. Martino Lister pretende negli Atti di Lipsia del 1685, che l'acqua di mare possa rendersi dolce, se si metta a distillare con quella specie d'erba marina detta Alga, la quale è gettata dal mare stesso sopra molte rive; suppone, che quest'erba possa tirare a se tutto l'oliosо, che contiene. Ma l'esperienza ha dimostrato, che quantunque in molte acque giovi, ciò non ostante nella maggior parte è di nessun uso. Des Landes nella sua raccolta di Trattati Fisici propone l'adoperare de' bicchieri di cera vergine, nei quali posta l'acqua di mare trapelerà dopo 18 ore senza alcun sale, e con poca amarezza. Questo metodo però, come egli stesso confessa, non la spoglia perfettamente dell'amarezza, e riempie di tanto sale la cera, che si rende iner-

inetta per la seconda operazione; inoltre non somministra prontamente molta quantità d'acqua, come si ricerca per gli usi umani. Leutmanno nei Comentarj di Pietroburgo giudica, che il miglior metodo sia di farla prima putrefare nelle botti, e poi distillarla. Questo metodo quantunque incomodo per lo gran fetore, che produce ne' vascelli, fu niente di meno trovato utile per alcune acque, principalmente dall' Accademia di Londra, non è però universale. Ciò non ostante non si può negare, che il metodo della putrefazione sia uno de' migliori, per potere sprigionare le particelle dall' acqua dalle sottili pelli oliose, dalle quali vengono cinte. Acciocchè possa l' acqua del mare rendersi dolce, è necessario, che le sue parti non si strofinino vicendevolmente con molto impeto, come fa il fuoco, ma blandamente, come appunto fa la putrefazione; o pure l' azione del sole, che sollevandola in vapori la rende perfettamente atta ad esser bevuta. Perciò alcuni Marinari osserviamo, che stendono al calor del sole alcune pelli, per imbevere il vapore, che esce dal mare. Molte altre osservazioni sono state fatte a questo proposito dal Signor Gautier medico di Nantes in Francia, e con molto successo più degli altri dal Signor Hales in Inghilterra; come si può vedere dal suo libro intitolato *Esperienze fisiche* sopra il modo di render atta a bevervsi l'acqua del mare.

639. Oltre i citati autori molti altri ancora si sono applicati a render bevibile l'acqua del Mare; ma i loro metodi esperimentati in diverse acque del Mare anno dimostrato non essere universali. Le condizioni che si ricercano acciocchè sia bevibile l' acqua del Mare sono le seguenti. 1. Che il metodo per depurarle sia universale, e serva ugualmente per le acque vicino a terra, e per quelle in mezzo al mare; per le acque della Zona Torrida, delle Zone Fredde, e Temperate. 2. La Macchina, colla quale si depura l' acqua, deve esser comoda, cioè occupare meno sito che si può nella Nave, e che niente patisca nell'agitazione di questa, e non mandi alcun cattivo odore. 3. Non dev'essere di molta spesa, e in poco tempo deve render bevibile molt'acqua. 4. Acciocchè l'acqua sia bevibile deve, oltre il non esser salsa, non produrre nausea, nè vomito, nè dolore di ventre, ne deve il lungo uso di essa produrre languidezza di stomaco, nè scorbuto, nè altri mali cronici. Deve estinguer la sete, non gravare lo stomaco, e devono facilmente cuocersi in essa i commestibili. Tutte queste condizioni, pare che finora si trovino nella Macchina presentata al Re di Francia nel 1764. dal Sig. Poissonier, che viene riferita negli Avvisi letterarj di Europa Tom. 2. di Luglio 1764. Consiste questa Macchina in un vaso di rame lungo cinque piedi, largo 3., alto quattro, che è piano nel fondo, e di sopra convesso con un collo, che ha un piede di diametro, e di dentro è stagnato.

Ha

Ha un contrafondo concavo distante dal fondo piano un piede. Tra questi due fondi per una picciola porta si pongono i carboni per far bollire l'acqua. Al collo, o forame di sopra si applica un piatto piano di piombo, che ha molti buchi larghi. Si applica al collo un vaso di rame stagnato, che serve di capitello. Al becco di questo si applica un tubo di piombo per recipiente lungo molti palmi, e attaccato alla superficie interiore, rivolto in spira, di un barile alto quattri piedi, che è pieno di acqua, e l'estremità del tubo spirale esce fuori del Barile, che si pone in piedi vicino al vaso di rame. All' estremità del vaso spirale si pone il gran recipiente, che riceve l'acqua marina distillata. Si empie il vaso di rame di acqua marina, e vi si pone dentro una specie di terra calcaria, che ancora non si sa, indi posti i carboni accesi tra due fondi si fa bollire quest'acqua, che sale nel capitello, e circolando per lo lungo tubo spirale di piombo, che sta immerso nell'acqua di mare dentro il barile, si refrigera, e depone nel fondo del vaso, e a'lati del tubo il Sale, e'l Bitume che contiene, e dolce cala nel recipiente, ed è bevibile, come più volte ho provato. Deve però aversi l'attenzione di rinovare l'acqua del Barile, per tener sempre fresco il tubo. Sono varj anni, che si adopera questa Macchina da'Francesi, ed in tutti i Mari riesce con felice successo. Non occupa ne'Vascelli che 68. piedi cubici tutta insieme. In un viaggio di più mesi, che si ricercherebbero 40. botti di acqua per provisione di un vascello, provede la stessa e più quantità, e di continuo portando sole botti venti di carbone. Onde si ha ogni giorno la stessa, e più quantità d'acqua per mantenere gli uomini del vascello, occupando la metà dello spazio con venti botti di carbone, che portando 40. botti di acqua dolce. La spesa di venti botti di carbone è minore, che il trasporto di 40. botti di acqua, tralasciando che molte volte o non si trova l'acqua dolce in que'siti, dove va la Nave a far acqua, o deve pagarsi.

640. Dalla sostanza oliosa che contengono l'acque del Mare nasce principalmente, che nei lidi della Brettagna, mentre sono intenti alla pesca delle sarde, e nelle coste di Normandia a quella delle aringhe, e nelle spiaggie di Provenza a quella dei tonni; per la gran quantità di tali pesci, che quivi concorrono, l'acqua del mare diventa così tenace, che fila, e percossa con un remo tutta apparisce di fuoco. Si rende inoltre ragione di quel fenomeno osservato nelle Transazioni d'Inghilterra, e che osservò ancora più volte Des Landes, che l'acqua dolce ne'lunghi viaggi di mare acquista una tale attività, e facilità d'accendersi, che può paragonarsi all'acquavita; onde mentre esce dal barile, se ad essa si accosta il lume della candela, s'accende. Ciò accade; perchè quattro volte l'anno si corrompe nelle botti, producendo dei vermi, i quali morendo, e putrefacendosi in essa, la riem-

riempiono di sostanza oliosa; e facilmente infiammabile.

641. Del fondo del mare ha parlato a maraviglia Roberto Boile nel trattato *Submarinarum regionum*, *&* *Vado*, che sta nel tomo 1. delle sue Opere. Riflette egli, che il mare si può dividere in due regioni diverse; la prima delle quali essendo esposta di continuo ai raggi del sole, è calda; la seconda vicino al fondo, è fredda; perchè sebbene quivi giungano i raggi del sole, ciò non ostante per le molte rifrazioni; che hanno patito, hanno perduta tutta la loro forza di riscaldare. Questo si trova conforme à molte osservazioni fatte da esso, e alle relazioni de' Pescatori di perle, che consultò in questo proposito. In alcuni luoghi del fondo del mare si trovano vaste caverne, in altri delle rupi, e delle valli; in molti luoghi è sassoso, e profondo 19 tese; quivi da un Prefetto delle Indie Orientali fu trovato poco lontano abbondantissimo di coralli, e profondo in questo luogo 10, ed 8 tese; andando più avanti trovarono la sua profondità cresciuta fino a 22 tese, e quivi era arenoso. Nel canale di Londra si sente un continuo strepito in molti luoghi della superficie, e colà la profondità cresce da 14 fino a 30 tese. Da queste irregolarità, che si trovano nel fondo del mare, si ripete la spiegazione di molti fenomeni; come sarebbe lo strepito, che si sente in alcuni luoghi, i vortici dell' acqua, che si vedono in altri ec. Le profondità del Mare finora misurate sotto da $\frac{1}{80}$ fino ad un miglio Germanico, e vi sono delle profondità che non si sono potute misurare con qualunque lunghezza di fune.

642. Per misurare le profondità del mare diverse, non basta calare una corda con un peso nel suo fondo, perchè la violenza dell' acqua facilmente trasporta il medesimo; ma si ricerca un particolare stromento, quando le profondità sono sensibili, che si chiama *Bolide*. Molti hanno descritto diverse maniere di formarlo, ma non con molto successo. Teofilo Desagulier ne descrive uno comodo nelle Transazioni d' Inghilterra, ricavato da uno stromento fatto per altri usi dal Signor Hales. Per mezzo di questo non si fa altro, che misurare la diversa pressione dell' acqua a differenti profondità, la quale sia perpendicolare, o laterale sempre è la stessa secondo le leggi idrostatiche, quando l' altezza dell' acqua non è diversa.

643. *Urinatori* si dicono quelli, che vanno al fondo del mare; *Arte Urinatoria* è quella, che insegna a scendervi senza incomodo. Alfonzo Borelli negli atti di Lipsia del 1683. descrive una specie d' armatura, di rame, o di stagno composta di varj pezzi insieme uniti colla pelle, della quale deve vestirsi l' Urinatore, per poter scendere al fondo. Al capo gli fa applicare un gran vaso di metallo sottile, ripieno d' aria, per poter respirare lungo tempo; sapendosi dall' esperienza, che 231 dita solidi d' aria si rendono poco dopo un minuto

di tempo inetti alla reſpirazione. Queſta macchina però è molto difettoſa, come nota il Bernoulli negli ſteſſi Atti. Il maſſimo incomodo di queſta dipende dalla compreſſione dell'acqua, con cui le membra dell'Urinatore reſtano talmente ſtrette alla profondità di più di 32 piedi, che ſi rende inetto a muoverſi. Il corpo umano nell'aria è premuto continuamente da una forza proporzionale all'altezza di 32 piedi d'acqua, la quale ſoffre volentieri, perchè tale è la coſtituzione de' proprj organi; ma ſe queſta creſceſſe, non potrebbe reggere. Quindi riferiſce lo Sturmio nel tomo 2. della ſua Fiſica, che ad alcuni Urinatori ſceſi a grandi profondità, uſcì dalle narici, e dalle orecchie del ſangue. Per evitare queſto, che è il maſſimo incomodo formarono ſucceſſivamente una campana di legno coperta di piombo, dentro di cui ſi cala l'Urinatore, per poter reſpirare nell'acqua. Se queſta campana contiene 41502 dita cubici d'aria, potrà l'Urinatore ſtare per un'ora alla profondità di braccia 18. L'aria certamente, quanto più ſcende la campana, tanto più reſta compreſſa dall'acqua; ma calandola a poco a poco s'evita queſta maggior compreſſione; perchè nel reſpirarla continuamente ſi rareſà; oltre di che diffondendoſi ugualmente dentro il corpo, lo rende atto a reggere alla compreſſione eſteriore. Alla profondità di braccia 16, e $\frac{1}{2}$ la preſſione dell'acqua equivale alla forza comprimente dell'aria naturale, e l'aria nella campana ſi trova riſtretta alla metà; di modo che è mezza piena d'acqua. Dunque in qualunque profondità lo ſpazio occupato dall'aria nella campana ſarà allo ſpazio occupato dall'acqua, come braccia 16, e $\frac{1}{2}$, ad $\frac{1}{2}$.

Tav. 16 Fig. 1. 644. Allei nelle Tranſazioni Ingleſi dall'anno 1700. al 1720. deſcrive una campana comodiſſima per ſtare lungo tempo ſott'acqua. La campana ABC contiene 60 piedi cubici d'aria, il diametro inferiore AC, è di piedi 5; il ſuperiore verſo B di piedi 3. Si veſte di piombo, così che da per ſe ſola, e dritta poſſa ſcendere nell'acqua. In B è attaccata una fune BD, che paſſa per la carrucola I attaccata all'antenna, per mezzo della quale ſi cala nel mare. In m vi è un groſſo vetro bene applicato, acciocchè coll'ajuto di queſto poſſa entrare la luce dentro la campana. In n v'è un tubo di metallo colla ſua chiave dalla parte di dentro, per poter eſcludere l'aria vecchia dalla campana. Da 4 corde attaccate alla circonferenza AC pende il tavolato GFE diſtante un braccio, e mezzo dal ſuo orlo. A queſto tavolato devono applicarſi almeno 100 libbre di peſo, acciocchè non ſia agitato dal moto dell'acqua. Per la carrucola H ſi fa paſſare una corda, a cui s'attaccano due barili da poterſi ſucceſſivamente calare in C per comodo dell'Urinatore. Ciaſcun barile contiene 6186 dita ſolide d'aria. Dalla parte di ſotto ha un buco col ſuo coperchio; e dalla parte di ſopra dirimpetto un altro, a cui è attaccato un tubo

di pelle

di pelle, tanto lungo, che ripiegato possa arrivare al buco di sotto. Ciascheduno è vestito di piombo; acciocchè calandolo nell' acqua ripieno solo d'aria, possa da per se scendere; prima di calarlo si liga il tubo dalla parte di sotto. Si pose l' Allei dentro la campana, con 4 altri compagni, e dopo esser discesi alla profondità di 6 braccia, dato il segno colla corda A si fecero calare tre barili nuovi d' aria, Per introdurli nella campana si prende l' estremità del tubo di pelle, e si porta dentro la campana su la superficie dell' acqua, che quivi è entrata, per essersi rarefatta l' aria per mezzo della respirazione; ed aprendo il forame di sotto del barile, l'acqua entrerà per esso, e l'aria si scaricherà nella campana. Nel tempo stesso aprendo la chiave del tubo *n* si faccia uscire l'aria vecchia, resa inetta alla respirazione, per la quantità de' vapori. Questa sale con tanto impeto, che fa bollire la superficie del mare. Ogni 6 braccia introducendo 3 barili d'aria nuova, scesero alla profondità di 30 braccia, non soffrendo altro incomodo, che nell' introdurre l'aria nuova, o pure nell' attuale scendere, che facevano, compressa questa dall' altezza dell' acqua, entrava con tal forza dentro il timpano dell' orecchia, che loro produceva un dolore sensibilissimo, simigliante a quello, che soffrirebbe uno, a cui s' introducesse con violenza una penna dentro l' orecchio; il quale però presto passava, non producendo in essi alcun danno nell' udito. Stettero sotto acqua un'ora, e senza patire alcun nocumento, e dalla finestra *m*, veniva un tal lume, che potevano comodamente leggere, e scrivere; ma quando la superficie del mare era turbata dai venti, allora dovevano accendere la candela. Per mezzo di continuati nuovi barili d'aria potevano asciugare di maniera tale il fondo del mare non solo sotto la campana, ma ancora tutto d' intorno alla larghezza di questa; cosichè ci camminavano a piedi asciutti, vedendosi sopra il capo l'acqua pendula; a simiglianza di quelle ampolle d'aria, che osserviamo alle volte sotto il fondo di qualche vaso pieno d'acqua. Talmente era quieto il mare nel fondo ancora in tempo di tempesta, che non essendosi essi accorti d' alcun pericolo, sentendo però tirare in alto la campana, tosto vi si posero dentro, e sollevati su la superficie da quei del vascello, solamente allora si accorsero della tempesta.

DEL FLUSSO, E RIFLUSSO DEL MARE.

645. NEi mari liberi, ed aperti s' osserva, che le acque nel continuamente scorrere verso i lidi, vanno insensibilmente crescendo, ed occupando porzione, fino ad una certa altezza, e ad un tempo determinato; e perciò nel mezzo del mare devono abbassarsi; questo si chiama il *Flusso*, detto dai Latini *Æstus adversus*, perchè si fa verso i lidi; dopo un certo tempo determinato nel continuo muo-

versi, che fanno le acque, tornano ad abbandonare, ed abbassarsi dal lido; questo si chiama *Riflusso*, e dai Latini *Æstus aversus*; nel qual caso le acque del mare devono gonfiarsi nel loro mezzo. Il primo moto, si chiama ancora *Marea alta*, e il secondo *Marea bassa*; ed amendue con nome comune *Marea*. Questo maraviglioso moto, che s'osserva sensibilissimo nei mari liberi, ed è così costante, non può spiegarsi, se prima non esponiamo alcune cose, che conducono alla sua facile intelligenza.

646. Si ponga per maggior chiarezza, come ipotesi, che il Sole stia nel centro del Mondo, e la terra intorno ad esso si muova, descrivendo un'ellissi, nel di cui foco sta il sole. Questa ellissi la descrive la terra nello spazio di giorni 365, ore 5, e minuti 49; e questo si chiama l'*anno solare tropico*. Nel tempo stesso la luna gira intorno la terra, nello spazio di giorni 27, ore 7, minuti primi 43, secondi 8; e questo si chiama *mese periodico* della luna. Mentre questa si rivolge intorno alla terra, non sempre sta in tal positura rispetto ad essa, che rivolti la sua mezza faccia illuminata dal sole, verso la terra. Quando si vede tutta la sua metà illuminata, allora deve stare diametralmente opposta al sole; per poter riflettere tutti i raggi, che riceve, verso la terra, e questa essendo in mezzo tra il sole, e la luna, in questo caso non ne perde neppur uno. Perciò dalla sua situazione dicesi allora in *Opposizione* col sole, e per cagione del lume, che noi tutto vediamo, si chiama *Luna piena*, o *Plenilunio*. Quando poi stando tra il sole, e noi, non possiamo vedere la sua faccia illuminata, perchè sta dalla parte opposta, allora riferendosi dall' occhio nostro allo stesso punto di Cielo, la chiamiamo *in Congiunzione* col sole; e siccome poco dopo, camminando essa viene a stare obbliqua rispetto al sole, ed a noi, onde comincia il suo orlo di nuovo ad illuminarsi, e perciò si rinnova il suo lume rispetto a noi; così il punto della congiunzione, in cui è tutta oscura rispetto a noi, lo diciamo ancora *Luna nuova*, o *Novilunio*. Passata dalla congiunzione va all' opposizione, il punto di mezzo tra l'una, e l'altra, che è la quarta parte del cerchio da essa descritto intorno la terra, si dice *primo quarto*, o *Quadratura*; ed in esso mostra a noi metà della sua faccia illuminata; dalla opposizione per tornare di nuovo alla congiunzione, si trova un'altra volta in quadratura, e questo dicesi *ultimo quarto*, o *l'altra Quadratura*. Il Novilunio, e Plenilunio si dicono *Sizigie* della luna. Da un Plenilunio all' altro impiega la luna giorni 29, ore 21, minuti primi 44', secondi 3'', terzi 11''', e questo dicesi *Mese Lunare Sinodico*.

647. I Poli del Mondo, o del Cielo stellato, nel cui centro si concepisce il sole, sono due punti fissi, intorno ai quali si vede girare tutto l'ammasso delle stelle, nello spazio di 24 ore. Questo nasce nell'

ipo-

ipotesi di Copernico; perchè la terra gira in questo tempo intorno due punti fissi della sua superficie, che abbiamo detti Poli della terra §. 11. 12. quindi ancora si spiegano le vicende del giorno, e della notte. Questi due poli terrestri riguardano costantemente i poli celesti, mentre la terra gira intorno se stessa, e intorno al sole descrivendo un'ellissi. Il cerchio di mezzo ai poli della terra viene detto *equatore terrestre*, quello di mezzo ai poli del Cielo, *equatore celeste*. Amendue questi equatori si corrispondono anch' essi. Per intelligenza dei moti celesti hanno concepito di quà, e di là dall'equatore celeste due circoli, che si chiamano *Tropici* distanti dal medesimo 23 gradi, e ½, e paralleli allo stesso equatore. A questi corrispondono ancora in terra i due tropici terrestri. Questi circoli in cielo si possono facilmente determinare per mezzo d'alcune stelle, per le quali si concepiscono passare. Una di queste è quella, che sta in un ammasso di stelle, o costellazione detta del *Cancro*, che si trova verso il polo sempre a noi visibile, che vien detto *Boreale*. L'altra è quella, che sta nella costellazione di Capricorno, verso il polo meridionale. Da queste due costellazioni hanno preso denominazione i *Topici*, uno di *Cancro*, e l'altro di *Capricorno*. La terra nell'ipotesi di Copernico descrive un'ellissi intorno al sole, la quale passa per i due Tropici del Cancro, e del Capricorno, e perciò taglia obliquamente l'Equatore sotto un angolo di 23. gradi, e ½. Nel girare, che fa, sempre passa sotto qualche particolare costellazione del cielo; onde gli Astronomi, questa strada limitata da 12 costellazioni la chiamarono *Eclittica*; noi però riguardando il sole sempre lo riferiamo al punto opposto di questa eclittica, che si concepisce delineata nel Cielo dal girare della terra. I punti nei quali l'eclittica tocca i due Tropici, si dicono *Solstiziali*; per questi passa due volte l'anno la terra, e perciò il Sole due volte l'anno si vede passare per gli punti opposti; cioè quando la terra è in Capricorno, il sole comparisce in Cancro, e per lo contrario. Quando il sole comparisce in Cancro, locchè accade ai 21 di Giugno, allora si dice *Solstizio estivo*; in questo la terra si trova nel suo punto più lontano dal sole, perchè questo non sta nel centro dell' ellissi, che descrive la terra; questo punto più lontano si chiama, *Afelio*, o *Apogeo*. Quando il sole apparisce in Capricorno, locchè accade verso li 21 di Decembre, allora si dice *Solstizio d' Inverno*, ed in questo caso la terra è più vicina al sole; e perciò si dice essere nel suo *Perielio*, o *Perigeo*. L'Afelio, e il Perielio si chiamano *Augi*, ovvero *Apsidi*. Quando la terra è più lontana dal sole, il raggio di questo è più diretto ad essa; quando è più vicina, allora il raggio è più obbliquo, e perciò meno riscalda. Due volte l'anno ancora comparisce il sole sopra l'equatore, descrivendolo ai 22 di Marzo, ed allora si dice *Equinozio* di *Primavera*; e verso li 22 di Settembre, ed allo-

allora si dice *Equinozio* di *Autunno*; in questi due tempi solamente rispetto a noi, che non siamo sotto l'equatore, il giorno si uguaglia alla notte; perchè l'equatore essendo un circolo massimo, è diviso in due parti uguali dall'Orizzonte. Negli altri giorni dell'anno comparisce sempre, che il sole descriva ogni 24 ore un cerchio minore, parallelo all'equatore, o verso il Tropico Boreale, o verso l'Australe: Il *Meridiano* di ciascun luogo è quel circolo, che passa pel punto verticale, e per li due poli del Mondo. Il punto di questo, che sovrasta al nostro vertice si dice *Zenit*, e il punto opposto nell'Emisferio di sotto *Nadir*. Posti questi preliminari, passiamo ora alle osservazioni, le quali sono di due sorte, cioè *generali*, *e particolari*. Presentemente esporremo quelle, che sono state osservate in tutti i mari liberi, e aperti che vengono perciò dette generali.

648. Osservazioni. Nel tratto Orientale del mare Atlantico, ed Etiopico tra la Francia, e il Promontorio di Buona Speranza; nel Mare Pacifico, dove bagna il Chili, e il Perù; il mare per *6* ore continue, e 12 minuti, s'alza verso i lidi, e per *6* ore continue, e 12 minuti, s'abbassa da i medesimi; di modo che nello spazio di 24 ore, e 48 minuti, cioè in quel tempo, che la luna, col suo moto, dal meridiano di quel luogo, dove è partita, ritorna allo stesso, nascono due maree; cioè due volte il flusso, e due volte il riflusso. Questo si chiama *il giorno lunare*, che sorpassa il solare di 48. minuti. La massima altezza della Marea accade quando la luna è nel meridiano di quel luogo, sia sopra, o sotto l'Orizzonte, cioè nel Zenith, o Nadir. Ma se questa marea si misura coll'ora solare, si trova, che la massima di ciascun giorno è ritardata di tanto, quanto ritarda la luna a passare per lo meridiano del luogo dato, sopra il tempo, che impiega il sole a passarvi. Le due Maree, che accadono in ciascun giorno, non sono sempre uguali; quelle della mattina sono maggiori di quelle della sera in tempo d'Inverno; e minori in tempo d'Estate, principalmente nelle Sizigie del sole, e della luna. Queste Maree sono minori nei luoghi vicini ai poli. Questi si chiamano i fenomeni della *Marea diurna*.

649. Osservazioni. *Primo*, le Maree massime di ciascun mese accadono nelle Sizigie del sole, e della luna; non però in quei punti precisamente, ma due, o tre giorni dopo; decrescono quando la luna passa alle quadrature, e poco dopo queste sono minime. La differenza tra la massima, e minima Marea di ciascun mese è secondo alcune osservazioni, come *9*: *5*, e qualche volta maggiore. *Secondo*, le Maree sono maggiori, quando la luna è vicina alla terra, e ciò in maggior ragione dell'Inversa duplicata della distanza, come apparisce dalle osservazioni fatte nelle Memorie dell'Accademia Reale del 1710. 1712. 1713. *Terzo*, le Maree sono maggiori, quando la luna è nell'equato-

re,

re, diventano minori, quando se ne slontana. Questi si dicono i fenomeni delle *Maree mestrue*.

650. *Osservazioni*. Le Maree sono maggiori, quanto minore è la distanza del sole dalla terra; onde sono maggiori d'Inverno, che d'Estate; ma non seguono precisamente questa distanza. Nelle Sizigie, che accadono vicino agli Solstizj sono minori, che nelle Sizigie Equinoziali; ma il contrario accade nelle Quadrature. Nell' equinozio di Primavera la maggiore Marea accade prima di esso, in quello d'Autunno dopo di questo, ed è minore. Tali fenomeni si dicono le *Maree annue*.

651. Queste sono le leggi generali, colle quali si regolano le Maree nei mari aperti, secondo le osservazioni fatte per lungo tempo, che riferiscono Francesco Bayle nella sua Fisica, Labato nella parte 1 de' suoi viaggi, capo 20, Cesare Burgo, secondo, che riferisce Du Hamel nell' Istoria dell' Accademia Reale; Varenio nella Geografia, Gassendi, e Wallis nelle Transazioni d'Inghilterra; e molti altri nelle Memorie dell' Accademia Reale di Parigi.

652. Intorno alla spiegazione delle Maree, tre sono i pareri de' Filosofi; il *primo* è di quelli, che le spiegano per mezzo del moto annuo della terra, e diurno; il *secondo* è di quelli, che rifondono le Maree nella compressione, che fa la luna sopra l' Atmosfera terrestre; il *terzo* è di quelli, che le rifondono nella gravità universale tra la Terra, il Sole, e la Luna. Molte dissertazioni sopra questo proposito si vedono; ma tra queste mi ristringerò alle quattro, che furono onorate del premio dall' Accademia, e stampate a Parigi nel 1740, nel qual anno propose l' Accademia il premio a chi avesse reso una competente ragione della causa Fisica di queste Maree. La prima del Padre Cavallieri Gesuita, che spiega i fenomeni per la compressione Lunare secondo il sistema Cartesiano; la seconda è di Daniele Bernoulli Professore d' Anatomia, e Botanica a Basilea; la terza è del Sig. Mac Laurin Professore di Matematiche, e Socio dell' Accademia d' Edimburgo; la quarta è di Leonardo Eulero Professore di Matematiche, e Socio dell' Accademia Imperiale di Pietroburgo. Queste tre ultime ripetono le maree dalla gravitazione universale de' corpi celesti, e si trovano ancora stampate dopo la Proposiz. 24. del lib. 3. di Newton commentato dai dottissimi Matematici, PP. Minimi, Tommaso Le Seur, e Francesco Jacquier nella parte 1 del tomo 3. de' Principj.

653. Cesalpino, Origano, Galilei, e Wallis spiegano le maree col moto della terra. Se la terra si movesse solamente col moto annuo, e cominciasse presentemente a muoversi, tutte le sue parti per la forza d' inerzia retrocederebbero, e quelle che sono solide non potendo separarsi per la loro coesione, sarebbero in un continuo sforzo; ma quelle, che sono fluide, attualmente si moverebbero in direzione con-

terza parte del femidiametro AT, in O farà il centro comune di gravità tra la terra, e la luna; e l'orbita NTL farà quella, che defcrive la terra intorno quefto centro, mentre la luna, che fta nell' altra eftremità, defcrive un' orbita intorno lo fteffo centro O molto maggiore; e in quefto tempo il centro O defcrive la fua ellifli intorno il fole. Sia ABCDE l' arco defcritto da quefto centro, dal *Plenilunio* A, al *Novilunio*, che fupponiamo celebrarfi in E; quefto arco per maggior chiarezza fi rapprefenta con una linea retta. Sia inoltre EFGHI il reftante arco dal Novilunio E all' altro Plenilunio I. In T fia la terra, in L fia la luna; quando il centro A fi muove verfo E, la terra cammina fopra del fole, e la luna verfo d'effo, per accoftarfi alla congiunzione, ovvero Novilunio. Quando il centro fi muove dal punto E verfo I, allora la terra fi muove verfo il fole, e la luna di fopra, per poter paffare alla oppofizione, cioè al Plenilunio. Quando il centro comune paffa dal punto C, cioè dall' ultimo quarto al Novilunio E, e da quefto al primo quarto in G, allora la terra T fi muove fecondo la direzione del moto annuo; ma quando dal primo quarto G va al Plenilunio in I, ovvero A, verfo l'ultimo quarto C, allora la terra T fi muove contro la direzione del moto annuo, come abbaftanza efprime la figura. Quindi dal punto C, paffando per E, fino al punto G; cioè dall' ultimo quarto al primo, deve il moto meftruo della terra aggiungerfi al moto annuo del centro di gravità; e perciò fi accelera il moto di tutti i punti della fuperficie terreftre, e la maffima accelerazione accade in E, cioè nel Novilunio. Nel punto I del Plenilunio per la fteffa ragione fuccederà la maffima ritardazione. Dunque dalla unione del moto annuo del centro di gravità intorno al fole, e del meftruo della terra T intorno a quefto centro A avremo la *Maree maffime nelle Sizigie*.

Tav. 16 Fig. 3.

Tav. 16 Fig. 4.

655. Siccome dal moto meftruo della terra intorno il centro A, combinato col moto annuo di quefto intorno il fole, nafcono le maffime maree nelle Sizigie, e le minime nelle quadrature, e perciò due maree il mefe, così dal moto meftruo della terra unito col diurno d'effa intorno al proprio affe avremo due maree il giorno. Imperocchè la terra fi rivolga intorno a fe fteffa fecondo la direzione LMN, e intorno il centro O per la direzione LTN, nella parte LMN cofpira il moto diurno col meftruo, onde abbiamo un' accelerazione in M, l'altra in N per 12 ore; quando la parte LMN paffa in NAL quefti due moti fono contrarj, e perciò avremo due ritardazioni una in A, l'altra in L; quindi in ciafcuna rivoluzione diurna vi faranno due maree, e perciò fi renderà ragione di quelle, che fono *diurne*.

Tav. 16 Fig. 5.

656. Quanto alle *Maree annue*, che fono maffime negli Equinozj non potevano fpiegarfi in quefto fiftema; onde il Wallis confiderandole attentamente, pretende dalle relazioni degli abitanti del mare di

delle firtì, degli fcogli, dei banchi d'arena ec. fi delineino nei luoghi convenienti in quefta carta, così farà formata. Supponiamo, che la nave parta da un luogo delineato nella carta in F, e quello, a cui fi dirigge fia G; tirata la linea FG, farà quefta la verticale, o il rombo. L'angolo AFG fi dice l'angolo d'inclinazione, che fa il rombo col meridiano del luogo F, a quefto devono effer uguali tutti gli altri angoli *a*, *b* fatti dallo fteffo rombo FG, e dagli altri meridiani paralleli al primo AB.

682. Le *carte ridotte*, *o di riduzione* fono quelle, che efprimono i meridiani per linee convergenti ai Poli, e perciò correggono l'errore delle piane; ma fono mancanti, perchè li Paralleli tagliano i Meridiani ad angolo obbliqui, quando dovrebbero farlo ad angoli retti. La loro coftruzione è la feguente. Si tiri la retta AB, che efprima l'arco del Parallelo, o dell'equatore, fe la porzione del mare quivi arrivi; e fi divida in tante parti uguali, quanti fono i gradi di longitudine del mare, che fi delinea. Dal fuo punto di mezzo F, s'innalzi la perpendicolare FE d'arbitraria lunghezza, e fi divida in tante parti uguali, quanti fono i gradi di latitudine del mare. Si tiri CD per lo punto E, parallela alla AB, e fi faccia EC di tal lunghezza, che il grado del Parallelo maggiore, che fta in F fia al grado del Parallelo minore, che corrifponde al punto E; come AF : CE. Indi fi divida CD in tante parte uguali tra loro, in quante s'è divifa AB, le quali neceffariamente faranno minori. Per ciafcun punto di divifione delle rette AB, CD, fi tirino le linee rette, le quali efprimeranno i meridiani convergenti verfo il punto E; tirate per ciafcun punto di divifione della EF, le linee parallele alla AB efprimeranno quefte i Paralleli.

Tav. 18 Fig. 3.

683. Le *carte* dette dal loro inventore, di *Mercatore*, hanno tutte le condizioni che fi ricercano febbene rapprefentino i meridiani tra loro paralleli, come apparirà dalla loro coftruzione, per concepir la quale poniamo il feguente

L E M M A

Il feno tutto è al Cofeno della diftanza LQ, del Parallelo PL, dall' Equatore AQ; come un grado dell' Equatore è a quello del Parallelo PL.

684. Sia AQ l'equatore, FQEA il meridiano, PL uno dei paralleli; LQ la latitudine, o fua diftanza dall'equatore; EF la linea, che paffa per gli poli; farà DL raggio del cerchio PL, ed infieme cofeno dell'angolo LCQ, il cui feno tutto è CQ, ovvero LC, il quale è raggio dell'equatore AQ. L'angolo DLC è uguale all'angolo

Tav. 18. Fig. 4.

golo LCQ di latitudine; ma per la Trigonometria i lati sono, come i seni; sarà adunque LC raggio dell'equatore, ad LD raggio del parallelo; come LC seno tutto, ad LD coseno di latitudine; ma le periferie sono, come i raggi; dunque il seno tutto, sarà al coseno, come il grado d'equatore, al grado del parallelo. Ciocchè dovea dimostrare.

685. Sia LQ di gradi 51, si trovi nelle tavole il suo coseno, o il seno di compimento all'angolo retto; contenendo un grado d'equatore miglia 15 Tedesche, il grado del Parallelo LP ne conterrà $9, \frac{26}{60}$. Posto il miglio di Germania di piedi Parigini 22824; sarà un grado del Parallelo dato di piedi Parigini $215306\frac{2}{6}$.

686. Per formare le carte di Mercatore si tiri AB, che rappresenti i gradi di longitudine del mare da descriversi; da ciascun punto di divisione s'innalzino le perpendicolari, che esprimeranno i meridiani Paralleli tra loro. In questo modo i gradi dei Paralleli AB, CD ec. verranno tutti uguali, quando dovrebbero essere disuguali, e minori, quanto più ci accostiamo al polo F. In vece di diminuire questi, s'accrescano colla stessa proporzione i gradi di meridiano, andando verso F. Per determinare quest'accrescimento coll'intervallo d'un grado dell'equatore CD, si faccia il quadrante DEC, ed innalzata la perpendicolare DG, si descriva l'arco DL uguale alla latitudine del Parallelo; tirata per L, C la linea CG, sarà questa il grado di meridiano accresciuto per lo dato parallelo. Lo stesso si faccia per tutti gli altri paralleli, prendendo sempre l'arco DL uguale alla latitudine. Queste lunghezze ritrovate si trasferiscano nel meridiano EF, ovvero AG nei punti I, C, H, G, e per queste si tirino le parallele alla AB; sarà formata la carta di Mercatore. Rimane a dimostrare, che CG: CD sta come il grado del cerchio massimo, o dell'equatore, al grado del parallelo. Si cali la perpendicolare LM, che esprimerà il coseno dell'arco di latitudine DL. Per lo Lemma il grado dell'equatore è al grado del parallelo nella latitudine DL, come CL: ML. Ma ML essendo parallela alla CD, l'angolo LCD è uguale all'angolo MLC, e di più nei due triangoli GDC, LMC gli angoli D, M sono retti; dunque CL : ML :: CG; CD; e perciò il grado d'equatore sarà a quello del Parallelo, che ha la latitudine DL, come CG: CD. Ciocchè dovea dimostrare. Queste carte esprimendo gli spazj verso i poli maggiori di quelli, che sono vicini all'equatore, quando dovrebbe essere il contrario, per renderle più esatte, i paralleli non si tirino per ciascun grado, ma ogni dieci minuti primi. Le mappe di Mercatore servono per i viaggi, che si fanno nell'Oceano; ma per alcuni mari particolari sono sufficienti le carte formate per mezzo delle osservazioni fatte, e misure prese dai Nocchieri. Così per lo Mediterraneo vi sono delle carte, dove non stanno delineati

Tav. 18 Fig. 5.

Tav. 18 Fig. 6.

Tav. 18 Fig. 5.

Tav. 18 Fig. 6.

nè i meridiani, nè i Paralleli, ma solamente le 32, o 64 linee dei rombi, e le distanze dei luoghi di mare in miglia.

687. *Quarto* deve sapere il Nocchiere ciò che riguarda la velocità della Nave, e la forza dei venti, i quali spirano da parti determinate del Mondo, e servono per diriggere la Nave al luogo dato, perciò la linea dei rombi, e dei venti significano lo stesso nella Nautica. La bussola loro determina in mare i quattro punti cardinali, e la rosa dei venti fa loro conoscere i punti di mezzo, o le direzioni, che devono prendere.

688. Per far avanzare le Nave col beneficio dei venti devono notarsi alcune cose; e 1, la Nave va più velocemente delle parti dell' acqua, e quanto è maggiore, tanto si muove con più velocità, posto, che abbia la figura atta a dividere le acque. Imperocchè divise queste dalla prora, restano in dietro, e nel chiudersi spingono la Nave avanti, onde quanto maggiore è il suo corpo, tanto maggior quantità d'acque urta contro di essa. Ciò si conferma dall'osservazione. Se dalla prora della Nave si gettino un pezzo di carta, e due pezzi di legno di mole disuguale, quando la Nave cammina, resteranno questi in dietro, e più di tutti la carta, indi il legno, che ha minor volume. 2, la Nave è spinta più velocemente da un vento laterale, che da uno, il quale spiri direttamente verso la poppa. Perchè il vento diretto gonfiando le vele, si serve di queste, come di leva per abbassare la prora nelle acque, e perciò per ritardare il moto della Nave. Ma quando il vento spira lateralmente, e che si spiega la vela verso di questo, e il timone in una maniera determinata, che ora esporremo; allora la Nave spinta obbliquamente contro le acque, non potendo col suo lato tagliarle, e servendosi di queste per appoggio, sempre andrà avanti colla prora orizzontalmente, senza sprofondarla nel mare. Quando dunque si dice *avere il vento in poppa*, altro non significa, che averlo un poco obbliquo alla medesima.

689. Deve inoltre notarsi per terzo, che secondo il movimento del timone, così la barca si rivolta; onde possono due navi essere dirette in parti opposte collo stesso vento. Per concepir questo, e il moto del timone, spiri un vento secondo la direzione *fm*, contro la vela *fe*; si rivolti il timone, così che la sua larghezza *bn* abbia questa positura rispetto alla barca; locchè si chiama *tenere al vento la nave*. L'acqua che è divisa dalla prora retrocede, e trovandosi ristretta nello spazio *bno*, tra il timone, e il corpo della nave, spingerà secondo la stessa direzione del vento con maggior forza la nave di quello, che l'altr'acqua, che sta di fuori in *n*. Onde la nave non potendo divider l'acqua col suo corpo *na*, servendosi di questa per ostacolo volterà la prora in *i*, potendo facilmente col punto *a* divider l'acqua. Quando è arrivata in *i*, se di nuovo si rivolti il timone contro il ven-

Tav. 18 Fig. 7.

vento, descriverà *ip*; perchè questo tiene il lato *ao* della nave rivoltato sempre contro la potenza movente, cioè contro il vento. Collo stesso metodo si farà quindi passare in *c*, indi in *b*; e perciò descrivendo *ip*, *cb* andrà in questo caso contra la direzione del vento. Quantunque faccia questo tortuoso giro, ciò non ostante andrà più velocemente, che se avesse descritto la linea retta *agb*; perchè essendo l' angolo *dmg*, che fa la direzione del vento col cammino retto *magb* assai acuto, la nave nel descrivere *agb* sarebbe ogni momento respinta tra il punto *n*, *f* dalla forza del medesimo, e perciò ritarderebbe sensibilmente. Riguardo il tempo considerabile, che metterebbe per andare in *b*, si scioglie facilmente il paradosso da alcuni proposto, *che non sempre la via più breve è quella per la linea retta*. Siano due navi mosse dallo stesso vento *cb*, *eb* e dirette verso i punti opposti *e*, *e*; se si dispongono le loro vele *fe*, e i loro timoni *bn*, come abbastanza esprime la figura; di modo che rivoltino i loro lati *ao* nello stesso modo al vento *cb*, o pure ancora al vento *db*, che è perpendicolare alle direzioni *be*; secondo quello, che abbiamo dimostrato, ne seguirà, che rivolteranno le loro prore in *m*, *m*, e perciò collo stesso vento si diriggeranno in parti opposte, e si verranno incontro. Molte altre cose degne d' osservazione espone il Signor Camus Lorenese, nel suo Trattato delle forze moventi, le quali espone con ragioni naturali, e per mezzo d' osservazioni.

Tav. 18 Fig. 8.

690. *Quinto*, deve finalmente essere bene istruito il nocchiere della *Loxodromia*, cioè della linea, che descrive la nave sopra la superficie delle acque del mare, la quale deve sempre tagliare tutti li meridiani ad angoli uguali; perchè questa linea è determinata dai rombi dei venti, coi quali si dirigge la nave, e questi tagliano i meridiani, sempre sotto lo stesso angolo. Fatto il centro in P si descriva l' arco IA, e si tirino molti raggi AP, FP ec. La curva ABKMO tagli tutti questi sotto uguali angoli PAB, PBK, PKM ec., questa curva si chiama *Spirale logaritmica*, che prima la considerarono Wallis, e Barrow. Se la terra fosse piana, questa linea descriverebbe la nave, esprimendo AP, FP i meridiani, che sarebbero linee rette; ma la terra essendo un globo, e il punto P essendo polo dell' Equatore AI, la superficie API sarà sferica, e perciò la curva ABKMO sarà sopra la superficie della sfera, onde non potrà chiamarsi spirale logaritmica, ma per la proprietà simile a questa, dirassi *Spirale nautica*, ovvero *Loxodromia*, della quale molte proprietà espone Giovanni Bernoulli negli atti di Lipsia del 1691. Questa non può essere circolo massimo, cioè, che passi per lo centro della sfera: imperocchè se fosse tale, essendo gli archi AP, BP minori del semicircolo; secondo le proprietà della sfera l' angolo esterno PBK sarebbe maggiore di PAB interno, e così ancora PKM maggiore di PBK. Ma questi devono es-

Tav. 18 Fig. 9.

sere

sere tutti uguali tra loro, secondo l' idea della Loxodromica, o del cammino, che deve tenere la nave in mare; dunque la curva ABKMO non può essere cerchio massimo. Da questo ne segue, che la Loxodromica non è la via più breve da un luogo ad un altro, essendo questa, secondo che si dimostra nell' Astronomia un arco di cerchio massimo. Da questo ancora ne segue, che se la nave voglia andare verso il punto E vicino all' equatore I, e in tutto il suo corso voglia conservare sempre l' angolo stesso coi meridiani, che l' angolo PAB con cui è partita, si troverà nella fine del viaggio al punto O molto lontano. Ne segue inoltre, che se non vi è angolo della Loxodromia, allora la nave comina qualche meridiano, andando verso uno de' poli per la via brevissima. Se l' angolo, che fa la Loxodromia col meridiano sia retto, allora la nave descrive l' equatore AI, ovvero qualch' uno dei suoi paralleli BE, KL ec. e dirigge il suo corso verso Oriente, ovvero Occidente per la via più lunga, se non cammina sotto l' equatore, perchè descrive archi di circoli minori. Quando l' angolo non sarà retto, allora descriverà la Loxodromia. Da ciò ne segue, che se un Nocchiero partendo da qualche parallelo all' equatore volesse in tutto il suo corso conservare sempre l' angolo retto coi meridiani diversi, per gli quali passa, sebbene diriggesse il rostro della nave al vero Oriente, o al vero Occidente, che sono i punti, dove l' equatore taglia l' Orizzonte, non mai però quivi giungerebbe, descrivendo sempre un parallelo all' equatore. Questo dubbio fu proposto a Nonnio da un Nocchiero, che così diriggeva il suo vascello per andare sotto l' equatore, nè mai potè giungervi.

691. Da tutto ciò che abbiamo esposto si ricava, che l' artificio della Nautica consiste nel ben conoscere *la latitudine*, e *longitudine de' luoghi*, *l' angolo Loxodromico*, *e la stessa Loxodromia*. Se siano date due di queste cose, le altre due si ritroveranno necessariamente. Onde siccome per le leggi delle combinazioni se siano quattro cose, prendendole a due a due possono combinarsi in sei maniere differenti; così tutti i problemi nautici si possono ridurre a sei. Sia AP il meridiano primo, AI l' equatore e parta la nave dal punto A verso K; sia nota al Nocchiero la longitudine, che è espressa per l' arco AG, e la latitudine del luogo K, che è espressa per l' arco GK; essendo l' angolo KGA retto, perchè formato dal meridiano GP, e dall' equatore GA, che sono circoli massimi; per la trigonometria sferica si troverà GAK, che levato dal retto GAP renderà noto l' angolo Loxodromico BAP. Così ancora dato questo, e per conseguenza l' angolo KAG, e la latitudine KG del luogo K, dove si dirigge la nave, si troverà la longitudine AG, e la Loxodromia ABK. Se AP non sarà il meridiano primo, ed AI non sarà l' equatore, ma uno dei paralleli, allora il computo deve farsi colla differenza delle longitudini, e latitudini. Suppo-

Tav. 18. Fig. 9.

poniamo, che PZ sia il meridiano primo, e la nave parta dal punto A verso K, come prima, essendo AI l'equatore; esprimerà AG la differenza di longitudine de'due luoghi A, K; perchè quella del luogo A s'esprime per l'arco AZ; quella del luogo K trasferito sull'equatore in G, per l'arco GZ; ciò posto il calcolo si fa, come sopra. Senza che sia dato l'angolo Loxodromico, ma in vece di questo il *Rombo*, che si determina per mezzo della calamita, possiamo ancora, data la longitudine, la latitudine, e la Loxodromia, sciogliere in sei altre maniere i problemi nautici. Parta una nave dal punto *a*, e si dirigga in *b*. Si applichi il centro della bussola in *a*, e si giri questa, sino che la linea meridiana *m n* sopra essa segnata, sia parallela a qualche meridiano della carta, per esempio al meridiano FE; si noti qual raggio, o Rombo della Rosa nautica prolungato caderebbe in *b*; di questo dovremo servirci in tutto il viaggio. La lunghezza *a b* del medesimo si determina trasportando ciascuna porzione della linea *a b* ai gradi del meridiano GA, onde *a c* dovrà applicarsi al grado GH; *c d* al grado HC, *d b* al grado CI.

Tav. 13 Fig. 5.

692. Dopo che in Nautica si sono sciolti i problemi necessarj per la navigazione, si sogliono proporre alcuni altri utili, e curiosi, molti de' quali dipendono dalla presente osservazione. Chi gira tutta la terra da Oriente in Occidente acquista un giorno; ma da Occidente in Oriente ne perde uno: imperocchè supponiamo, che parta uno il giorno primo di Gennajo a mezzo giorno, e vada verso Oriente; dopo aver fatto lo spazio di 15 gradi, avrà il mezzo giorno un' ora più presto; che nel luogo Occidentale, da lui abbandonato; perchè il Sole nello spazio d'un' ora descrive 15 gradi dell'equatore, o del cerchio ad esso parallelo; perciò quando egli avrà il mezzo giorno, ovvero l'ora 12, nel luogo, che ha abbandonato sarà l'ora 11. Dunque ogni 15 gradi, che cammina verso Oriente anticiperà d'un'ora il mezzo giorno; perciò dopo aver camminato 24 volte 15 gradi, cioè 360 gradi, o tutto il circuito della terra, il mezzodì anticiperà per lui 24 ore. Onde se tornerà onde partì li 25 Decembre, nella nave saranno li 26; quindi la numerazione dei giorni della nave precederà d'un giorno la numerazione, che si fa nel luogo, da cui è partito; onde essendo più celere la numerazione, di quelli, che stanno nella nave, si troveranno aver perduto un giorno. Ma se vada da Oriente in Occidente, dopo aver descritto 15 gradi, acquisterà per lo contrario un'ora; perchè mentre sarà il mezzo giorno nel luogo, da cui è partito, per lui sarà l'ora 11, e perciò avrà il mezzo giorno un' ora più tardi: finalmente dopo aver girata tutta la terra avrà il mezzo giorno un' intera giornata più tardi; onde essendo per lui li 25 Decembre, per quei di terra saranno li 26; e perciò esso si troverà avantaggiato d'un giorno. Quindi se due navi dopo aver girato una con-

considerabile parte della terra s' incontrino, troveranno ne' loro diarj la differenza di due giorni; per esempio, se quella, che cammina verso Oriente numererà li 15. di Febbrajo, quella che va verso Occidente numererà li 13. dello stesso mese, quando per quei di terra saranno li 14.

LE ACQUE DEI FONTI, E DE' FIUMI.

693. Sinora abbiamo trattato delle acque salse del mare, passiamo ora alle dolci, che si trovano ne' Fiumi. In queste deve considerarsi la loro *Origine*, la *Corrente*, e le *Macchine Idrauliche*. Qualunque sorgente d'acqua, che esce dalle montagne, e scorre per lo piano, si chiama *Fontana*; se non è capace di sostentare una barchetta, si dice *Rivo*; se è capace di reggerla, si chiama *Fiume*; ma se scorra con tale velocità, che non possa la barca muoversi sicuramente dentro di esso, allora vien chiamato *Torrente*; questo per la gran velocità, con cui l'acque corrono, presto consuma la sua provista, e perciò si secca, al contrario de' fiumi, che sono perenni. Se la Fontana scaturisca da terra con impeto, allora si dice *Fonte saliente*. Da più fonti nascono i rivi, da questi i fiumi, e i fiumi poi successivamente uniti vanno sempre ingrossandosi più che s'avvicinano al mare; per concepire adunque l'origine de' fiumi basta esaminare quella delle fontane.

694. Tre sono intorno l'origine delle fontane le principali opinioni. La prima d'Aristotile, e d'Allejo, che giudicano avere la loro origine dalla quantità de' vapori dispersi per l'aria, e spinti dai venti contro le montagne, e quivi condensati in acqua, e raccolti nelle loro caverne. La seconda opinione è dei Peripatetici, e di Cartesio, i quali pensano, che le fontane nascano dalle acque del mare, che passando per gli meati della terra si purificano, ed arrivate alle radici dei monti salgono per dentro di essi, per poi uscirne lateralmente, dove trovano l'apertura, e scorrere nel piano soggetto. La terza opinione è di Perrault, di Mariotte, di Delahire, del Riccati, e del Vallisnieri principalmente, i quali giudicano, che le acque delle piogge, e delle nevi raccolte dai monti, e radunate nelle loro grotte, somministrino le acque perenni a tutte le fontane.

695. Quanto alla prima opinione, così si esprime Aristotele nel lib. 1. delle Meteore, cap. 43. e Seneca nel lib. 3. delle questioni naturali. Perciò a torto Francesco Baile Medico, nella sua Fisica particolare parte 1., lib. 3. Sezione 2. condanna Aristotele quasi che abbia creduto, che l'aria elementare si cangi in acqua; quando egli ha inteso solamente parlare del vapore, che in essa si trova, e viene condensato dalla opposizione, che loro fanno le montagne. Chiaramente in ciò si esprime Aristotele nel lib. 2. delle Meteore. Testo 43., dove

ve oltre i vapori, riconosce eziandio le acque piovane, come origine de' fonti: *Quapropter, & fluxiones fluviorum ex montibus videntur esse fluentes, & plurimi maximique fluvii fluunt ex maximis montibus, & locis altis vicini sunt; in campestribus autem, sive fluviis pauci fiunt omnino. Montana enim, & alia loca, veluti spongia super suspensa, secundum montem modica quidem, in multis autem locis scaturiunt, & constillant aquam; suscipiunt enim descendentis aquæ magnam multitudinem, & ascendentem vaporem infrigidant, & condensant iterum in aquam: quapropter, ut diximus, maximi fluviorum ex maximis videntur fluere montibus*. Diede peso all' opinione de' vapori il celebre Allejo per mezzo di molte osservazioni, e del computo fatto dell' evaporazione dell' acqua del mare, che trova sufficiente ad alimentare tutti i fiumi perenni. Osserva, che molto grande è la superficie de' monti, e de' luoghi eminenti, e che se ne trovano in gran quantità sù la superficie della terra. Nell' aria v' è una quantità di vapori, come specialmente raccoglie dalle osservazioni fatte sopra le montagne dell' Isola di S. Elena, alte dal mare 2400 piedi. Stando sopra di queste per fare le osservazioni astronomiche, tanta era la copia dei vapori quivi condensati, che ogni quarto d' ora dovea pulire il vetro del Telescopio, e la carta in un momento di tempo si bagnava di modo, che non poteva scriverci. Molte altre cose riferisce nella dissertazione, che sta nelle Transazioni Inglesi del *1692* num. 192. Lo stesso al riferire di Varenio Geografia lib. 1. Prop. *9*. cap. *9*. provarono i viaggiatori saliti sulle montagne dell' Asia, e del Perù, ove restavano occupati dalla gran quantità de' vapori, e delle acque. Di fatto i vapori nel girare, ed essere trasportati per l' aria dai venti, incontrando l' altezza delle montagne, devono quivi condensarsi in gran quantità.

696. Per dimostrare col computo, che i vapori sollevati dal mare sono sufficientissimi, fece una dissertazione a parte nelle Transazioni, che fu trasportata in Italiano da Tommaso Dercham, e stampata dal Giorgi nella sua lettera intorno la vera, e antica origine delle fontane. Prese un vaso alto 4 pollici, che ne aveva $7\frac{9}{10}$ di diametro; lo riempì d' acqua, in cui sciolse la quarantesima parte di sale, acciocchè fosse ugualmente salsa di quella del mare. L' espose ad un calore di fuoco simigliante a quello, che produce il sole d' estate in Londra. Dopo due ore si sciolse in vapori mezz' oncia Trojana d' acqua, meno 7 grani, ovvero grani 233. Dunque da un vaso, il cui diametro è quasi 8 pollici, in 24 ore svaporerebbero *6* once d' acqua. Per determinare quanto portavano d' altezza queste *6* once nel vaso descritto, si servì del computo fatto da Odoardo Bernardo in Oxford, con cui determinò, che un piede cubico Inglese d' acqua pesava *76* libre Trojane, ciascuna delle quali contiene 13 in 14 once Italiane. Essendo nel piede cubico 1728. dita cubiche, e nella libbra Trojana essen-

essendovi grani 5760, e perciò in 76 libbre essendovi grani 437760; se questo numero si divida per 1728, avremo, che un dito cubico d'acqua pesa grani 253 $\frac{1}{3}$; cioè mezz'oncia, e grani 13 $\frac{1}{3}$. Perciò se 253 grani fanno un dito cubico, grani 233 fanno $\frac{12}{13}$ d'un dito cubico. Il circolo, che ha di diametro pollici 7 $\frac{9}{10}$, è di 49 pollici quadrati. Si faccia dunque questa proporzione, se 49 pollici quadrati di superficie d'acqua diedero $\frac{12}{13}$ d'un dito cubico d'acqua svaporata, quanti ne darà un dito quadrato; si troverà, che dà $\frac{1}{53}$ di dito cubico. Dal che dedusse, che l'altezza dell'acqua svaporata in una superficie di 49 pollici quadrati, era nello spazio di due ore $\frac{1}{53}$ di pollice. Per più comodo del calcolo si ponga $\frac{1}{60}$; in questo caso in 12 ore esalerà $\frac{1}{10}$ d'un pollice d'altezza. Dunque in questa ipotesi nello spazio di 12 ore, 10 dita quadrate di superficie daranno un pollice cubico; e perciò un piede quadrato darà una libbra Trojana, 4 piedi daranno 8 libbre, e un miglio quadrato libbre 13938624. Posto un grado di terra di miglia 69 Inglesi, un grado quadrato svaporerà 69×13938624. libbre Trojane, che fanno 33 milioni di Tun Inglesi. Se dunque il mare Mediterraneo è largo 4 gradi, lungo 40, avrà di superficie 160 gradi quadrati, e perciò col semplice calore del sole manderà in 12 ore 5280 milioni di Tun, di vapori; se computiamo poi la forza de' venti, se ne solleverà maggior copia.

697. Nel Mediterraneo si scaricano principalmente questi fiumi l'Ibero, il Reno, il Tevere, il Pò, il Danubio, il Nistro, il Boristene, il Tanai, e il Nilo, che sono i più grossi, e i principali; finge l'Alleo, che ciascun di questi porti 10 volte più acqua del Tamigi in Londra; lochè è molto lontano dal vero. Prende la larghezza del Tamigi al Ponte Kingstom, che è di 300 piedi Inglesi, e 9 di profondità, posto che 900 piedi quadrati d'acqua nello spazio di 24 ore descrivano miglia 48; in ciascun giorno scaricherà il Tamigi nel mare 70032000 piedi Inglesi cubici d'acqua, ovvero Tun 20300000. Quindi ciascun dei 9 fiumi del Mediterraneo, scaricando, secondo l'ipotesi fatta molto abbondante, 10 volte più acqua del Tamigi, porterà ciascheduno d'essi ogni giorno al mare 203 milioni di Tun; e perciò tutti 9 i fiumi porteranno 1827 milioni di Tun, lochè appena è la terza parte dei vapori sollevati in 12 ore dal Mediterraneo, dal semplice calore del sole. Da tutto questo computo si ricava, che i vapori sollevati non solo sono sufficienti per alimentare i fiumi in un anno, ma ancora suppliscono al dispendio, che si fa di essi, quando ricadono nella superficie piana della terra, sotto specie di ruggiada, e di pioggia, e perciò non sono imbevuti dai monti. In questo computo qualunque errore commesso, sempre va in diminuzione della quantità de' vapori esalati dal mare, e in accrescimento delle acque portate dai fiumi: perciò dimostra con evidenza la sufficienza

dei

dei vapori esalati dal mare; o almeno, che questi molto influiscono all'origine de' fonti, e de' fiumi.

698. La seconda opinione è degli Aristotelici, i quali giudicano, che i fonti, e i fiumi traggano immediatamente la loro origine dal mare, che insinuandosi nelle viscere della terra, quando le sue acque incontrano i monti, salgono ad una determinata altezza in questi, per poi uscirne lateralmente, e scorrere nel piano. Giudicano, che questa loro opinione sia espressamente ricavata dalle Sacre Carte, dove nell' Ecclesiastico abbiamo, che *omnia flumina intrant in mare, & mare non redundat, ad locum, unde exeunt flumina, revertuntur, ut iterum fluant*. Ma sebbene la Sacra Scrittura asserisca, che l'origine de' fiumi dipende dal mare; ciò non ostante non stabilisce il modo, con cui le acque del mare vanno ad alimentare i fiumi. Ciò può accadere per la loro evaporazione, dalla quale nasca, che i vapori condensati dai monti; come pretende Allejo, o pure dai venti, e dipoi sciolti in pioggia, cadendo sopra i monti somministrino le acque perenni ai fiumi. In ciascheduno di questi due casi sempre sarà vero, che *flumina, unde exeunt, revertuntur*. Maggior peso diede a questa opinione il Cartesio, il quale per mezzo di molte osservazioni, e d'ipotesi fatte giudica, che le acque dei fonti derivino dal mare. Quindi sebbene non tutti abbiano adottata la sua spiegazione, non per tanto sono stati per molto tempo di questo sentimento. Le due difficoltà da superarsi in tale opinione sono. *Prima*, come le acque del mare possano spogliarsi del loro sale, e dell'amarezza nel passare per le viscere della terra. *Seconda*, come la superficie del mare, che non è più alta del piano della terra, altrimente secondo le leggi dell' Idrostatica, produrrebbe una universale inondazione, possa innalzare l'acque sino verso la cima dei monti, e perciò molto di sopra il suo livello. Prima di esporre le seguenti difficoltà, è necessario, che proponga le osservazioni, le quali hanno dato motivo a questa opinione.

699. *Osservazioni*. Il Signor Dodart, secondo che riferisce Du Hamel nell' Istoria dell' Accademia Reale lib. 3. osservò vicino a Cale, nel Lido di Risban un pozzo d'acqua dolce profondo 10 piedi, che aveva il flusso, e riflusso, come il mare, mentre gli altri pozzi sono salsi in quel lido. Plinio nella sua Storia, Fabri nel Trattato *6* della Fisica, Varenio nella Geografia, Kircher nel lib. 5. del Mondo sotterraneo, e Silvio Bocconi Palermitano nato nel *1633*. nel suo Museo di Fisica, e d'Esperienze stampato in Venezia nel *1697*., osservazione 33, descrivono molti pozzi, e fontane, che hanno le maree. Principalmente Varenio nel lib. 10 della Geografia cap. *16*. Proposiz. 5., e Du Hamel parte 2 della Fisica, Dissertazione 1. cap. 3. num. 3. riferiscono le cose seguenti. Nei lidi dell' Africa vi sono molti fonti, e pozzi salsi, nel lido di Coromandel nell' Indie se ne

trovano ancora molti ; e quivi per la facilità , che hanno le acque del mare d'entrare nella terra , non vi può regnare alcuna vite . Nella Città di Suez, dove si termina il Mar Rosso, l'acqua dei pozzi, benchè due miglia dal mare distanti, è salsa; nell'Isola di S. Vincenzo, e nella parte bassa del Perù si trovano de'laghi salsi. Molti fonti salsi vi sono nella Lorena , a Luneburg , in Ala , e nella Francia. Guglielmo Olivieri nelle Transazioni Inglesi discorre di due pozzi, che hanno le maree vicino a Torbai , e nella Westfalia . Niccola Norwood nelle stesse Transazioni parla di molti pozzi d'acqua dolce vicino al mare nell'Isola Bermudas; un altro quasi dolce ve n'è vicino alla Chiesa di S. Niccola al lido in Venezia . Nelle saline di Luneburg, e di Ala, al riferir di Varenio, si trovano nelle viscere della terra dei condotti, e dei fonti pieni d'acqua di mare.

700. Tutte queste osservazioni altro non provano, che l'acqua del mare in alcuni luoghi, dove trova il terreno adattato, possa penetrare nelle viscere della terra fino ad un certo segno; ma non già intieramente spogliarsi della salsedine, e dell'amarezza, nè salire a maggiore altezza di quella, che sia il mare . Di più conviene riflettere, che non tutte le acque salse dei pozzi è necessario, che vengano dall' Oceano, trovandosi nelle viscere della terra molte miniere di sale, dalle quali possono riceverlo. Quanto ai laghi salsi , di questi ne abbiamo reso ragione spiegando la salsedine del mare . Intorno poi a quei pozzi, le acque dei quali hanno le maree, diciamo assolutamente, che questo loro moto non può venire in conto alcuno da quello impresso loro dalle acque del mare. Se ciò fosse , converrebbe supporre, che i meati , per li quali derivano questi le acque dal mare , fossero assai larghi , acciocchè ne potessero ricevere il moto; ma essendo tali, l'acque di questi pozzi sarebbero salse, locchè non si osserva. Dunque dobbiamo concludere, che il crescere, e calare di queste acque, o dipenda dalla loro origine , in cui vi sia qualche fonte intermittente, simile a quelli , che artificialmente si fanno per mezzo dell' aria, e dell'acqua; dove dal contrasto di questi due fluidi , ora gettano , ora non gettano acqua : o pure dobbiamo credere, che siano di quei pozzi, le cui acque non solo sono sorgenti , ma ancora scorrono verso il mare, e scendendo verso di esso con picciola velocità , quando le acque del mare sono alte ai lidi, non potendo sboccare in esso, si trattengono, e si alzano nel pozzo; quando poi le acque del mare retrocedono dal lido , allora avendo le acque del pozzo libero l'ingresso nel mare, in esso si scaricano, e s' abbassano nel pozzo . Varie altre ancora possono essere le cagioni di questo alzamento , e abbassamento delle acque. Per lo secondo motivo addotto di sopra accade, che tutto quel tratto di terra, detto dall'antico nome *Paludi Pontine* , resta inondato dalle acque, che corrono al mare , le quali per la picciola velo-

velocità, che hanno non potendo entrarvi, rendono inutili tutte quelle campagne al lavoro.

701. Udiamo ciò non ostante; come sciolgano la prima difficoltà dello spogliarsi le acque di mare della loro salsedine, ed amarezza. Cartesio ne' suoi principj, e con esso Rohault nella Fisica parte 3. cap. 10. §. 5. pretendono, che le acque del mare arrivate alle radici de' monti, quivi per lo calore della terra si sollevino in vapori, e divengano dolci, e nel tempo stesso più leggiere, così che possano sollevarsi in alto sopra il livello del mare, e poi scendere dalle montagne, dello stesso sentimento è Delahire nelle Memorie dell' Accademia Reale del 1703. 1705. spiega questi il sollevamento delle acque dalle radici dei monti fino alla loro cima per mezzo d'una fermentazione in esse prodotta. Per lo contrario Giovanni Bernoulli nell' appendice della dissertazione *De effervescentia*, *&* *fermentatione* pretende, che l'acqua del mare si spogli del suo sale, ed amarezza passando per gli pori della terra, e fermentando colle sue parti eterogenee.

702. Qualunque ipotesi si adotti, sempre rendesi molto difficile a concepire, come le acque del mare possano spogliarsi della loro amarezza. Abbiamo osservato già i molti tentativi fatti per liberarle, ma in vano; molti altri ancòra per mezzo della filtrazione ne espongono Luca Antonio Porzio nelle lettere, e discorsi accademici, e il Wallisnieri, che dopo aver passato cento volte l'acqua di mare per terre, e arene diverse, mai potè ridurla bevibile. In secondo luogo queste due spiegazioni sono contrarie interamente alle osservazioni. Imperocchè i cavatori delle miniere non osservano nelle montagne questo perpetuo calore, e salita dell' acqua a poco a poco, nè questa supposta evaporazione; anzi vedono per lo contrario l'acqua da sopra in sotto, o lateralmente unita sgorgare. Di più se quivi si distillasse l' acqua troverebbero queste gran fosse piene di sale, e di parti oliaginose del mare; locchè non si vede nelle loro osservazioni. In terzo luogo, dovunque si cava la terra, si troverebbero queste parti saline, e oliaginose, e un umido continuo; onde mai nelle gran siccità si seccarebbero le piante, e gli alberi, perchè continuamente innaffiati da questo vapore circolante nelle viscere della terra; ma niente di questo noi osserviamo. Inoltre se le acque del mare si spogliassero del loro sale, come pretende il Bernoulli, prima d'arrivare ai monti, salirebbero sopra la superficie della terra, producendo delle inondazioni; locchè è contrario a quello, che continuamente vediamo. In quarto luogo il diligentissimo Wallisnieri nel visitare le caverne dei monti, non mai ha ritrovato in esse, che l'acqua dalla parte di sotto salisse; ma per lo contrario ha sempre veduto, l'acqua dalla volta della grotta scendere a goccia a goccia perpendicolarmente sopra il suo fondo, e perciò ha trovato sempre dentro queste grotte delle stalagmiti penden-

denti dalle loro volte, cioè delle vaghe concrezioni di terre, e parti pietrose. Tutte queste difficoltà fanno ancora contro l'ipotesi di Woodward, il quale giudica, che dal centro della terra continuamente sorgano i vapori per fecondare la medesima, e urtando ne' monti producano le fontane perenni.

703. Quanto alla seconda difficoltà, alcuni giudicarono, che il mare fosse più alto della terra, almeno nel suo mezzo; e perciò da per se stesse le acque del mare fossero capaci di salire verso la cima delle montagne. Ma il supporre ciò è contra tutte le leggi idrostatiche; perchè sappiamo, che le acque sempre si compongono a livello; e sopra la superficie della sfera, non vi è un luogo più alto di un altro; inoltre da questo accaderebbe una perpetua universale incondazione, di più le acque de' fiumi non potrebbero imboccare nel mare. Altri perciò meritamente ricorsero al continuo impulso, dal quale le acque del mare, per mezzo de' venti, della corrente, delle maree ec. sono spinte continuamente dentro terra; il quale impulso non essendo interrotto, ma continuato, deve per necessità spingere le acque del mare sino verso la cima dei monti. Questi che adottano tale spiegazione non riflettono, che se consideriamo semplicemente la sola gravità delle acque, questa secondo le leggi idrostatiche non può portarle, che alla stessa altezza, a cui sono nel mare, e perciò non potranno giungere verso la cima dei monti. Se supponiamo, che dalle correnti, e dalle maree s'accresca la pressione laterale delle acque, nè pure questa sarà capace di sollevarle a maggiore altezza. Se ci fingiamo poi una forza perpendicolare alla superficie dell'Oceano, allora potrebbe spingerle fino all' altezza dei monti; ma quale è questa forza immaginaria, e continua, che spinga così le acque per compressione? Inoltre non so se sarebbe sufficiente a ciò produrre una potenza quasi infinita; perchè dovendo le acque marine, o per fermentazione nei meati della terra, ò per lambiccazione sotto le montagne spogliarsi del sale, e della amarezza, devono trovare una resistenza quasi infinita; anzi hanno da perdere interamente il moto, o l'impulso, che ricevono.

704. Da tutte queste difficoltà mossi i Fisici abbandonarono questa opinione, che regnò fino al secolo decimo settimo; quando Giovanni Bernoulli con un nuovo computo matematico, che espone nell' appendice citato, diede nuovo peso a questa spiegazione. Riflette egli, che le acque del mare nel passare per gli meati terrestri deponendo il loro sale, divengono più leggiere; perciò secondo le leggi idrostatiche avremo un tubo comunicante, in un braccio del quale, rappresentato per la profondità del mare, si trova un fluido assai grave; nell'altro, espresso per l'altezza delle montagne, si trova un fluido più leggiero; onde secondo l'idrostatica dovrà l'acqua nel braccio, o altezza dei monti stare più sollevata per la minore gravità. Inoltre riflette, che il

il braccio, dove ſtanno le acque marine, ha un'altezza molto maggiore delle montagne; perchè aſſai grande è la profondità del mare. Per eſaminare ſeriamente queſto modo di computare riflettiamo, che ſe per un braccio del tubo communicante ſi prende la profondità intera del mare; l'altezza dell'altro braccio ſi deve altresì computare per la ſteſſa ragione dalla cima delle montagne ſcendendo a perpendicolo dentro terra fino allo ſteſſo piano del fondo del mare; onde in queſto caſo non deve valere il computo fondato ſopra la profondità dell'Oceano. Ma che che ſia di queſto, fingiamo ancora, che debba computarſi. Il peſo dell'acqua del mare ſta a quello dell'acqua dolce, come 46 : 45; molti monti ſono alti dalla ſuperficie del mare un mezzo miglio Italiano, §. 495. Data in Analiſi la differenza de' peſi de' fluidi, e la differenza della lunghezza delle braccia del tubo comunicante, poſſiamo ritrovare la lunghezza ricercata di quello, che deve eſſere meno alto, perchè contiene il fluido più peſante, come appunto nel caſo noſtro è la profondità del mare. Sia dunque P il peſo dell' acqua marina, *a* ſia l'altezza del braccio dove ſi trova, cioè la profondità del mare; ſia *p* il peſo dell'acqua dolce, A l'altezza del braccio dove ſta, cioè l'altezza della montagna aſſoluta; ſecondo il §. 812. della Parte I. a carte 385., avremo queſta proporzione P : p :: A : a, e ſottraendo P — p : p :: A — a : a. Ma nel caſo, che eſaminiamo la differenza dei peſi di queſte acque, cioè P — p = 1; ed inoltre p = 45, ed A — a = ½; dunque avremo 1 : 35 :: ½ : x, onde x, ovvero la profondità del mare ricercata, acciocchè l'acqua poſſa ſalire ad un mezzo miglio d'altezza, ſarà di 22 miglia, e mezzo. Perciò poſta l'altezza minima dei monti d'un mezzo miglio, il mare, da cui derivano queſti le acque, dovrà eſſere profondo 22 miglia, e mezzo. Ma queſto è contra tutte le oſſervazioni del fondo del mare; dunque poſto ancora il computo di Bernoulli, l'acque non poſſono ſalire a mezzo miglio d'altezza dalla ſuperficie del mare; e molto meno a maggiori altezze, dalle quali però vediamo ſovente, che ſgorgano. Nè poſſiamo in queſto computo chiamare in ſuſſidio i pori anguſti della terra, che vengono a formare come tanti tubi capillari, per li quali l'acqua ſale agevolmente, ſpinta dall'attrazione. Imperocchè queſti tubi capillari rappreſentati dai pori della terra non ſono giuſti, ma molto interrotti, e più toſto imaginarj; di modo che non poſſiamo farne uſo, come de' tubi capillari formati dal vetro, dei quali parlammo nella prima parte della Fiſica. Oſſerva inoltre Maignano, che un tubo pieno d'arena, poſto dentro l'acqua, non la ſollevò, che a pochi palmi d'altezza; così ancora Perrhault avendo riempiuto d'arena un tubo di piombo alto due piedi, che aveva di diametro venti linee, ed immerſane l'eſtremità in un vaſo d'acqua ſalata, dopo 24 ore non la trovò alzata, che a 18 pollici d'altezza. A tutto ciò s'aggiunga la reſiſten-

ſtenza, che deve trovare l'acqua, acciocchè poſſa per la fermentazione, o in altra maniera ſpogliarſi del ſale. Guglielmo Dereham nella dimoſtrazione dell'eſſenza, e attributi di Dio, c. 4. per confermare, che l'origine de' ſonti ſia dal mare, riferiſce le oſſervazioni fatte da lui ſopra il ſonte di Upmiſter per 20 anni continui. Queſto nel 1705. in cui fu una maſſima aridità, ſenſibilmente non diminuì le ſue acque; per lo contrario nel 1703. che fu molto pioveſo, appena le accrebbe. Dalla ſteſſa relazione di queſto fonte appariſce, che non può trarre origine dal mare; perchè ſe ciò foſſe non avrebbe fatto nella maſſima ſiccità alcuna mutazione, atteſo che le acque del mare ſono perenni. Per iſpiegare, come queſto fonte non abbia fatto ſenſibile mutazione, conviene dire, che interamente dipende dai vapori, o pure la grotta, dove ſi raccolgono le acque per alimentarlo, ſia non ſolo ſufficiente di contenere acqua per conſervarlo più d'un anno, ma inoltre abbia una gran larghezza; coſicchè quando raccoglie molta quantità d'acqua, queſta in eſſa non ſi ſollevi a conſiderabile altezza, perchè è molto larga; onde l'acqua non poſſa mai ſcorrere dalla medeſima con maggiore velocità di prima. Si può dare ancora il caſo, che queſta grotta abbia delle laterali aperture; coſicchè reſti ſempre in eſſa la ſteſſa quantità d'acqua. Conviene adunque ſtabilire, che non eſſendovi dirette oſſervazioni, colle quali ſi dimoſtri l'origine de' fiumi derivare immediatamente dal mare; e dall'altra parte trovandoſi molte difficoltà inſuperabili, per poter concepire, come ciò ſi faccia, queſta opinione, quantunque da gran tempo regnata nella Fiſica, ſia interamente falſa. Non neghiamo però, che a picciole diſtanze poſſano le acque del mare, trovando il terreno ſpugnoſo, penetrare, e produrre alcuni pozzi d'acqua ſalſa, come forſe ſaranno molti di quelli, che abbiamo mentovati; ma queſti fenomeni particolari non poſſono dimoſtrare l'univerſale circolazione delle acque marine, dentro le viſcere della terra. Fortunati ſarebbero i popoli, ſe ſi daſſe queſta circolazione; perchè dovunque ſcavaſſero il terreno, quivi incontrerebbero le acque, che vanno verſo le montagne; onde non patirebbero mai d'aridità alcuni luoghi della terra, come ſovente oſſerviamo.

705. La terza opinione è di quelli, i quali fondati ſopra chiariſſime oſſervazioni giudicano, che le acque dei ſonti derivino dalle pioggie, e nevi ſciolte, penetrate dentro le caverne dei monti. Queſta opinione antichiſſima al riferire d'Ariſtotele nelle Meteore cap. 13. riviſſe di nuovo per opera di Perrhault, di Mariotte, di Sedilau, di Delahire, di Walliſnieri, di Riccati, di Corradi, e di molti altri.

706. Pietro Perrhault, dopo che nella diſſertazione dell'origine delle Fontane, ſtampata a Parigi nel 1675. ha riferito 22 opinioni di poca conſeguenza intorno l'origine de' fonti; giudica, che le acque piovane ſi raccolgano nelle cavità ſuperiori de' monti, dalle quali poi ſcor-

ſcorrano verſo il piano, producendo le fontane, e i rivi. Penſa egli, che l'acqua non poſſa ſecondo le oſſervazioni di Seneca penetrare, che alla profondità di tre, o quattro piedi, ſebbene la terra ſia aſciutta; locchè viene ancora confermato dal Signor de la Hire il vecchio nelle Memorie dall' Accadem. di Parigi .1703., che avendo ſeppellito alla profondità di 8 piedi un vaſo di piombo, non mai potè in eſſo trovare dell' acqua piovana; quindi la raccolta di queſte acque giudica egli, che ſi faccia, non dentro i monti, ma verſo la cima: tanto più che l'arena, che facilmente potrebbe traſmettere l'acqua, non ſi trova, che alla profondità di 20 piedi dentro terra: ciò non oſtante giudica il Mariotte nel trattato del moto delle acque, che queſte poſſano penetrare dentro le montagne, per mezzo di molti ſpiragli, ed aperture, le quali ſi trovano in abbondanza verſo la cima di queſte. Inoltre è contrario alle oſſervazioni, che l'arena, e la creta non ſi trovino, ſe non che alla profondità di 20 piedi. Di più ſebbene la terra più difficilmente dell' arena traſmetta l' acqua, quando è aſciutta; ciò non oſtante eſſendo bagnata può farla ſcendere a profondità conſiderabili. Queſta ſpiegazione di Mariotte, poſe fuori d'ogni dubbio per mezzo di replicate oſſervazioni il Vallisnieri nel ſuo Diſcorſo dell' origine delle fontane ſtampato con note nel 1726.

707. *Oſſervazioni*. In primo luogo camminando per gli Appennini il Vallisnieri non ritrovò mai fontane nel loro vertice. In ſecondo luogo nelle cime di dirupate montagne, tra ſelve, e foltiſſimi boſchi, vidde innumerabili foſſe, grotte, caverne, valli ec. ripiene d'acqua, di neve, e di ghiaccio; inoltre vi trovò delle larghiſſime aperture; ed oſſervava chiaramente, che le acque, e le nevi ſciolte penetravano a poco a poco la terra, e per mezzo d' alcune aperture ſcendevano in alcune grotte inferiori ad alimentare i fonti, che ſenſibilmente ſcaturivano dalle radici di queſte montagne. In terzo luogo dalle Alpi di S. Pellegrino, che ſono parti dell' Appennino, vidde ſcaturire picciole fontane, riſpetto alla loro eſtenſione. Cercando la ragione di queſto, oſſervò nel camminare per le Alpi, che le acque, le quali andavano ſerpendo per più luoghi petroſi della declività delle montagna, per la maggior parte prima di ſcendere a produrre le fontane, s'inſinuavano dentro terra; ed unite vicino alla radice delle Alpi formavano quel fiume, che ſcorre ſotteraneo nelle campagne di Modena, e poi viſibilmente ſi ſcarica nel mare Adriatico. Quindi in queſto tratto di paeſe, ſcavando ovunque la terra a 63 piedi Romani di profondità, ſi trova uno ſtrato di dura creta, il quale perforato con un groſſo ſucchiello ſino a 6 piedi, nel levarlo fuori, l' acqua ſgorga con tanto impeto, che ſale ſino quaſi alla ſuperficie della foſſa, producendo un pozzo d'acqua perenne. Queſta certamente per ſalire a tale altezza, deve ſcendere dalle Alpi vicine. In quarto luogo, in quella par-

parte delle Alpi chiamata Cerè vidde il Wallisnieri apertamente l'origine del fiume Secchia altro non essere, che le pioggie, e nevi sciolte, le quali penetrando la terra sensibilmente, si radunano, ove sgorga questo fiume. Nell' altra parte delle Alpi detta Sassorbio vide ancora manifestamente l' origine del fiume Magra. Inoltre visitò molte grotte, e principalmente quella di Fornovolastro detta *la grotta degli urli*, è quella chiamata *fossa di cavallo*; nelle quali osservò chiaramente, che i rivi, i quali scaturiscono da queste, hanno la loro origine dalle acque di sopra. In quinto luogo esaminò la maravigliosa diversità, con cui sono disposti gli strati d' arena, e di creta nelle montagne; altri essendo perpendicolari, altri orizzontali, ed altri inclinati; cosicchè per mezzo di questi si può rendere una sufficiente ragione del modo con cui scaturiscono i rivi dalle montagne, e perchè alcuni sono visibili, altri sotterranei. In sesto luogo si può aggiungere a queste osservazioni quella, la quale mi comunicò il dottissimo Monsignor Coppola, fu Vescovo dell' Aquila nell' Abbruzzo, mentre ci trovammo un giorno amendue ad approfittare de' fondati scientifici discorsi, che faceva con noi S. Ecc. Monsignor Luigi Gualtieri Arcivescovo di Mira, che era allora Nunzio Pontificio alla Maestà del Re delle due Sicilie; delle cui dotte eccezioni fattemi ad alcune opinioni Fisiche, mi sono in più occasioni prevaluto. Nella gran pianura, che si trova sopra un'altissima montagna dieci miglia distante dall' Aquila, in cui vi sono le terre di Rocca di mezzo, Rocca di cagno, e Terranegra non si trova veruno esito di acqua, mentre è tutta chiusa d' ogn' intorno da monti; laonde così l' acqua, che piove, come quella di un fiumicello, che nasce in quella pianura medesima vanno a perdersi in alcune aperture fatte dalla terra stessa; ed imboccate in quelle non si vedono più. Nelle pianure dell' Aquila, dalla parte Orientale, alla falda di tal soprammentovata grandissima montagna vi è una picciola terra chiamata *Stiffe*; sopra la quale dall' incavatura di un monte sgorga un gran capo d' acqua, il quale rompendosi con gran fremito per molti sassi, finalmente si unisce al fiume, che viene dall' Aquila, chiamato *Aterno*, il quale ricevendo tal rinforzo corre verso Popoli, ed ivi unito con altri, si chiama il fiume *Pescara*. Gli abitanti di tal luogo chiamato *Stiffe* sogliono coltivare il canape nel loro terreno, e l' inaffiano coll' acqua, che scorga sopra il loro paese, come si è detto; e perchè in tempo di State quest' acqua suole scemarsi, essi si portano sopra il divisato piano di Rocca di mezzo, cinque, o sei miglia in circa di cammino sempre all' insù, ed unendo l' acqua dispersa in quel piano, fanno, che cautamente s' imbocchi ne' suoi soliti buchi, e ciò eseguito l' esperienza ha fatto conoscere, che il capo d' acqua accennato, che sgorga sopra *Stiffe*, dopo sette ore, mostra l' efficacia di tale industria, mentre dopo tal tempo cresce l' acqua a *Stiffe* a propor-

zio-

zione di quella, che vi si è aggiunta nel piano di Rocca di mezzo.

708. *Osservazioni*. Varenio nel lib. 1. cap. 16. proposiz. 27. alle stesse acque piovane, che cadono nelle montagne del Perù attribuisce l'origine del gran fiume Orellana nell'America, perchè se in esse non piove, questo porta poca acqua. Allo stesso principio delle pioggie Tarveniero attribuisce la sorgente dei tre fonti, che trovò nei deserti d'Aleppo; così ancora il Santo, e il Simoenta nella Troade nascono dalle pioggie, come osserva Pietro della Valle, part. 1. de' suoi viaggi; altresì il fiume di Valchiusa nelle campagne d'Avignone, che al riferire di Kircher, nel 1631. d'Inverno mancò, l'estate essendosi sciolte le nevi delle montagne del Delfinato, abbondò molto di acqua; lo stesso ancora narra, che il bagno Piperino vicino agli Svizzeri riceve le acque dalle nevi sciolte nelle Alpi; e la fontana Estorbem da quelle dei Pirenei. Crescono ancora per le acque piovane, e per le nevi sciolte l'Eufrate, e il Tigri, secondo che espongono Vezio, e Tillì *de situ Paradisi Terrestris*; lo stesso accade al Giordano, e alla Wolga, come osserva Ranowio *in Ephemeridibus naturæ, & artis* tomo 2.; e Becmanno *in Historia Orbis terrarum*; si osserva il medesimo nel Torrente Nola, come nota Scheuzer nei viaggi delle Alpi. E' stato ancora osservato, che ne' luoghi, dove non vi sono montagne, o pure queste non hanno grotte interiori, non si trovano fontane; ma le acque delle pioggie, immediatamente scorrendo per la declività del monte, formano de' torrenti, che molto non durano. Ne' luoghi inoltre, dove poco piove, come nell'Africa, secondo che osserva Agricola, poche acque ancora scendono da monti; onde la natura quivi ha proveduto alla mancanza col fiume Nilo, il quale in certi tempi dell'anno uscendo dal proprio letto, per la quantità d'acque, che riceve, inonda per molto tempo que' terreni. Questo fiume, di cui per molti anni è stata incognita l'origine, fu a grandi stenti ritrovata finalmente, derivare dai monti vicino agli Abbissini nel Regno di Goyam, quivi cadendo copiose piogge, o sciogliendosi le nevi, s'osservano immediatamente l'escrescenze del fiume Nilo. Si veda sopra di ciò la dissertazione di Broen intorno l'origine di questo fiume.

709. Giudico adunque, che sia presentemente fuori d'ogni dubbio, che l'origine de' fonti dipenda principalmente dalle acque piovane, e dalle nevi cadute sopra le montagne, o luoghi eminenti; le quali scorrendo sopra terra, o sotterraneamente, producono tutti i fonti, e i rivi, che noi vediamo; a queste due cagioni si possono aggiungere ancora i vapori dell'aria, che immediatamente vengono condensati dalle montagne.

710. Ma siccome alcuni dubitarono, che le acque, le quali scendono dal cielo non fossero sufficienti per lo gran dispendio, che si fa delle medesime, non solo in alimentare i fiumi, ma ancora per le ac-

que dei torrenti, per quelle, che si asciuga il terreno, e che vanno in alimento delle piante, e degli animali; così molti Autori intrapresero di computare le acque, che scorrono in un anno dentro l' alveo d'alcuni fiumi principali, e quelle, che cadono dal Cielo in tutto il territorio, da cui dipende l' origine di quel fiume particolare, e degli altri minori, che vanno ad ingrossarlo; e sempre trovarono le acque piovane di molto soprabbondanti. Il Mariotte nella parte 1. discorso 2. formò il computo sopra il fiume Sequana. Pone secondo molte osservazioni, che l' altezzza dell' acque piovane cadenti nelle campagne di Parigi, dove è questo fiume, sia di 15 pollici; questo Territorio bagnato dalla Sequana è di 3000 leghe quadrate, ciascuna delle quali contiene pertiche quadrate 5290000; la pertica quadrata è di 36 piedi quadrati; onde inferisce, che in queste campagne cadano in ciascun anno piedi cubici d' acqua 714150000000. La Sequana al Ponte rosso, dove ha una mezzana altezza, è alta piedi 5, larga 400, e va con tale velocità, che in un minuto di tempo scorre piedi 150 di lunghezza; onde fatto il computo nello spazio d' un anno scorreranno per la Seqnana piedi cubici d' acqua 105120000000, i quali sono minori della sesta parte, del numero, che esprime le acque piovane. Lo stesso calcolo si trova più corretto dal Signore Delahire nelle Memorie del 1703,, e nelle Transazioni Inglesi; dove prendendo l'altezza dell'acqua, che cade dal cielo nel territorio di Parigi in termine d'un anno, di pollici 18 secondo le più accurate osservazioni, trovano, che la quantità dell' acqua piovana ogni anno è piedi cubici 856980000000, che è una quantità molto maggiore di quella di prima, e perciò abbondantissima per alimentare la Sequana, e ancora molti altri fiumi. Nell' osservazione 13 quello, che fece le note al Varenio, porta il computo del Danubio. La sua media Sezione, che si determina multiplicando la profondità per la sua media larghezza, è di piedi quadrati 75000; ed ogni ora descrive piedi 10000 di lunghezza; onde scorrono nel suo letto ogni ora 750000000 piedi cubici d'acqua; e perciò in un anno correranno piedi cubici 6570000000000. La distanza tra l'origine del Danubio, e la sua foce, dove sbocca in mare è di gradi 25; ovvero posto il grado di miglia 60 Italiane, sarà di miglia 1500. La larghezza della campagna, dove scorrono altri fiumi minori, che ingrossano il Danubio è di miglia 500; onde tutto il tratto di terra, che influisce l' acque a questo fiume è di piedi quadrati 18750000000000; il quale se si multiplica per 4 pollici d'altezza avremo una quantità d'acqua sufficiente ad alimentare il Danubio per un anno intero. Ma in questo tratto di paese molto più di 4 pollici d'altezza sono le acque cadenti dal Cielo; essendo da 16 in 20 pollici nello spazio d'un anno. Nello stesso luogo di Varenio si trova il calcolo fatto sopra il fiume Po, con cui si dimostra, che

la

la diciasettesima parte d' acqua piovana, che cade nell' Italia è sufficiente ad alimentare questo fiume. Noi però ci serviremo del computo più accurato fatto da Bernardino Zendrini nel cap. *9.* delle leggi, e fenomeni ec. delle acque correnti stampate in Venezia nel 1741.

711. Per istabilire tutto quel tratto d' Italia, dove le acque piovane cadendo influiscono nel fiume Po, si serve dell'accurata carta, fatta sopra il corso di questo fiume dal Collonnello Ceruti, colla quale stabilisce questo tratto di terra di miglia quadrate Italiane 30000; e prendendo il miglio in lunghezza di piedi 5000, il miglio quadrato conterrà pollici quadrati *36*0000000; onde miglia quadrate 30000, saranno pollici quadrati 10800000000000; e perciò tanta sarà l' estensione del terreno, da cui trae l' origine il Po. Secondo le osservazioni del Signor Corradi Matemico del Duca di Modena, nell' anno 1715. caddero a Modena pollici Parigini *36*, linee 10 d' altezza d'acqua piovana; e a Forno volastro pollici 81 $\frac{1}{2}$, nel 171*6*. caddero nel primo luogo pollici *49*, $\frac{1}{2}$, a Fornovolastro 102 $\frac{1}{4}$. Si prenda l' altezza mezzana di pollici *67* $\frac{1}{2}$: imperocchè in due anni a Fornovolastro la pioggia fu di poll. 184, e a Modena *86*; i numeri mezzani di questi si avranno, dividendoli per 2, e sono *92*, 43: sommati questi insieme fanno 135; se questo numero si divida per 2, il quoziente *67*, $\frac{1}{2}$, sarà il numero mezzano tra i due luoghi dati in due anni. Multiplicando questo numero per quello di sopra 10800000000000, il prodotto 730800000000000, esprimerà i pollici cubici d' acqua, che cadono un anno per l' altro nel terreno, che influisce nel Po. Si divida quest' ultimo per 1728 pollici cubici, che fanno un piede cubico: i piedi cubici d' acqua piovana, che cadono un anno per l' altro saranno 422*9166666666*. La profondità del Po vicino a Lago oscuro è di piedi 15, la larghezza di piedi 720; perciò la sezione sarà di piedi quadrati Bolognesi 10800. La sua velocità è tale, che nello spazio d' un' ora descrive piedi *6*155; multiplicato questo per 10800, il prodotto *66*474000 esprimerà i piedi cubici d' acqua, che scorrono in un' ora dentro questo fiume; onde nello spazio d' un anno scaricherà nel mare piedi cubici d' acqua 582312240000, il qual numero non è la sesta parte delle acque, che cadono dal Cielo. Per determinare le acque, che cadono ogni anno in ciascun Paese, si ponga una cassa assai larga, e lunga foderata di piombo sopra un piano orizzontale, che sia libero, e aperto, nè circondato da edificj; così ogni volta, che piove raccoglierà senza trovare alcun intoppo l' acqua cadente, la cui altezza terminato di piovere si misurerà; sommate insieme tutte queste altezze in fine dell' anno daranno l' intera altezza dell' acqua dal Cielo caduta.

LA

LA CORRENTE DE' FIUMI.

712. SE con un tavolato posto a traverso del fiume, che arrivi al suo fondo s'impedissero le acque di più scendere, il piano rettangolare di queste, che tocca la superficie del riparo, si chiama la *Sezione* del fiume; dunque questa si determinerà in qualunque luogo del fiume, multiplicando la profondità, che quivi ha l'acqua, che si chiama la sua *Altezza viva*; cioè l'altezza della Sezione per la larghezza del fiume; il tavolato fatto per trattenere le acque si chiama *Cateratta*. I fiumi si dicono in *Istato permanente*, se conservano sempre la stessa profondità. La *Celerità mezzana* di un fiume è quella, colla quale se camminassero le acque, ne scorrerebbero tante in un tempo determinato, quante ne scorrono, movendosi l'acqua in un luogo più tardi, in un altro più presto. *Scaturigine* di un fiume si dice il luogo, dove nasce; che se cada da alto, allora si chiamano le sue *Cateratte*; dove si scarica in mare, si dice la sua *Bocca*, *Foce*, ovvero *Porta*. Scendano le acque dal luogo A, e per lo declive AB vadano al mare in B; tirata l'orizzontale BD, sarà la perpendicolare AD, l'*Altezza del corso*; la quale ancora avremo; se si concepisca tirata l'orizzontale AE, a cui si cali la perpendicolare BF, la quale à uguale alla AD. S'innalzi BC perpendicolare al fondo del fiume AB, che termini in C, dove è la superficie dell'acqua, sarà BC l'*Altezza dell'acqua*, o della *Sezione*, nel luogo B. Tirata CH orizzontale, ed innalzata a questa, CE perpendicolare, che è uguale alla HA; sarà CE l'*altezza dell'acqua*, che sta nella superficie del fiume.

Tav. 17 Fig. 4.

TEOREMA I.

La celerità dell'acqua, che scende, levato ogni impedimento è come la radice quadrata dell'altezza del corso; e niente influisce a questa la pressione dell'acqua superiore. La celerità dell'acqua, che si muove in un piano orizzontale s'accresce per la pressione di quella di sopra.

713. IL moto di un corpo per un piano inclinato, si fa nello stesso modo, che per la sua altezza, la quale esprime la gravità, con cui scende il corpo Prop. 19. della prima parte; ma in questa, la celerità è come la radice quadrata dell'altezza; dunque lo stesso accaderà ancora, quando il corpo scende per lo piano inclinato. Lo stesso può dimostrarsi ancora col §. 766. della 1. parte. Ma le acque nello scendere sono, come tanti corpi gravi; dunque la loro velocità sarà, come la radice quadrata di AD. Locchè era il primo.

714. Le parti dell' acqua non tutte escono nel tempo stesso dalla loro origine; onde scenderanno con velocità diverse. Quelle, che sono prima uscite, è perciò hanno occupato il fondo del fiume saranno più veloci di quelle, che sono uscite dopo, ed occupano il mezzo, e la superficie del letto. Se più corpi cadessero perpendicolarmente uno dopo l' altro, quei che sono dietro non potrebbero accelerare quelli, che sono prima caduti; dunque lo stesso ancora dovrà accadere nelle acque, che scendono; e perciò le acque di sopra non accelereranno quelle di sotto. Locchè era il secondo.

715. Quando l' acqua è arrivata ad un piano orizzontale quivi si fermerebbe, se non fosse spinta da quella, che sopraggiunge; dunque secondo le leggi idrostatiche le parti superiori devono premere l' inferiori. Locchè dovea per terzo dimostrare.

716. Da questo Teorema si ricavano molte conseguenze utili per gli *Idragogi*, cioè per quelli, che conducono le acque; e 1, le acque corrono con più velocità vicino alla foce, che nella loro origine. 2. se si accresce la declività, e perciò si fa maggiore l' altezza del corso, le acque scenderanno con più velocità. 3. l' acqua del fondo va con più velocità di quella della superficie. 4. quando il letto è orizzontale, quanto più profonda è l' acqua, tanto più velocemente cammina. 5. devono meno temersi le acque, che scendono dai monti, quando il piano, per cui scorrono è declive, che quando incontrano un piano orizzontale; perchè in questo caso la loro velocità essendo maggiore, ed oprando contro il piano direttamente, se questo non è più che forte a reggere all' impeto delle acque, lo smoveranno tutto, formandovi delle buche; onde se il piano orizzontale sarà sostenuto da qualche muraglia, la svelleranno dai fondamenti. Tutte queste conseguenze avrebbero interamente luogo nelle acque correnti de' fiumi, se questi avessero un letto regolare; ma siccome hanno molte ineguaglianze nel fondo, e nelle rive, e il loro letto è tortuoso; così non sono in pratica esattamente vere le illazioni, che abbiamo ricavato, se si eccettua quella dell' accrescimento della velocità, quando s' accresce la declività; e che quando il fiume corre con molta velocità, allora le acque del fondo vanno sensibilmente più veloci di quelle della superficie. La declività, che si ricerca nei fiumi, perchè possano comodamente le barche trasportarvi le merci, o acciocchè siano navigabili, deve esser tale, secondo le osservazioni; che in 200 passi non abbassino il loro alveo d' un passo; altrimenti scorrerebbero con tale velocità, che porterebbero a precipizio le barche.

TEO-

TEOREMA II.

La quantità dell' acqua, che scorre per l' alveo d' un fiume è in ragione composta del tempo, della velocità, dell' altezza e della larghezza della Sezione.

717. Le quantità dell'acqua, che scorrono per due fiumi, si chiamino Q, q; i tempi, ne' quali si scaricano T, t; le velocità, colle quali vanno V, v; le altezze A, a; le larghezze L, l. Quanto maggiore è il tempo, e la velocità, con cui scorrono le acque nel fiume, tanto maggiore è il numero delle sezioni d'acqua, che vanno nel fiume; le quali dipendendo dall'altezza, e dalla larghezza, avremo Q : q :: ALVT : alvt; come dovea dimostrare.

718. Da questo Teorema fondamentale se ne possono ricavare infiniti altri, secondo le diverse supposizioni, che si fanno. Supponiamo per esempio, che ALVT = alvt; sarà ancora Q = q; e perciò avremo, che *per Sezioni uguali, ed equiveloci, nel tempo stesso scorre la stessa quantità d' acqua*. Sia Q = q; V = v; sarà ALT = alt; e risolvendo in proporzione sarà T : t :: al : AL; cioè *se le quantità d' acqua, e le velocità di due fiumi saranno uguali; i tempi delle evacuazioni saranno in ragione inversa delle Sezioni*. Se Q = q; T = t; sarà ALV = alv; e perciò V : v :: la : LA; onde *se le quantità d' acqua, e i tempi delle evacuazioni saranno uguali, le velocità saranno inversamente, come le Sezioni*. Se Q = q; L = l; sarà AVT = avt; e perciò T : t :: av : AV; cioè *se le quantità d' acqua, e le larghezze delle Sezioni sono uguali, i Tempi seguiranno la ragione inversa delle altezze vive, e delle velocità*. Tutti questi, e molti altri Teoremi, che si possono ricavare per mezzo delle mutazioni diverse, che insegna a fare l'Analisi sopra le Proporzioni, sono tante regole particolari per gli Idragogi.

TEOREMA III.

Tav. 17. Fig. 5.

Se un fiume è in istato permanente, le quantità dell' acqua, che scorrono per le Sezioni AB, CD, EF ec. comunque disuguali, saranno sempre nel tempo stesso uguali.

719. Passi, se ciò può accadere per la sezione CD, che è più stretta, minore quantità d' acqua nel tempo stesso, che per AB più larga. L' acqua si gonfierà tra la sezione AB, CD, perchè più se ne scende per AB, che se ne scarichi per CD; dunque il fiume quivi si accrescerà; ma noi lo supponiamo permanente; dunque ciò non

non può accadere. Ne passi nel tempo stesso più per CD di quella, che scende per AB; allora si diminuirà l'acqua tra AB, CD; di nuovo contra l'ipotesi. Dunque se un fiume è in istato permanente scorrerà per sezioni disuguali nel tempo stesso uguale quantità d'acqua. Come dovea dimostrare.

720. Da questo teorema se ne ricavano molti altri; perchè quando le acque d'un fiume non s'accrescono, nè si diminuiscono, se si supponga $T = t$, sarà ancora in vigore del teorema $ALV = alv$; onde $AL : al :: v : V$; cioè essendo un fiume in istato permanente, le sezioni saranno inversamente, come le velocità; onde l'acqua per le sezioni minori scorrerà con più velocità, che per le maggiori. Dunque ristringendo l'alveo s'accrescerà la velocità del fiume, e restando la stessa declività, cioè nel luogo stesso, le acque si gonfieranno; perchè maggiore quantità d'acqua nel tempo stesso, sarà obbligata a passare per un alveo più stretto. Dilatando l'alveo per lo contrario si diminuirà la sua velocità, e quivi s'abbasseranno le acque.

LE TERME, E ACQUE MINERALI.

721. *Osservazioni*. Molte acque si trovano naturalmente *calde*, e queste principalmente hanno sortito il nome di *Terme*. Le principali sono le acque Falckembergensi nella Carniola, delle quali parla Weicardo Valvasor *in gloria Ducatus Carniolæ* stampata a Lubiana nel 1689. Il pozzo di Buxton nella Contea di Darbia al riferire di Martyn nelle Transazioni dal 1720. al 1730. le cui acque sono calde 32 gradi e $\frac{1}{2}$ del termometro di Hauksbee. Nell' Islanda v'è un fonte d'acqua bollente, e molti altri di questi ve ne sono al Porto di Baja, e al lago d'Agnano. Nel Giappone al riferire di Caronio v'è un fonte d'acqua più calda della bollente, che due volte il giorno per un'ora scorre, formando uno stagno d'acqua detto *Singacko* nel loro linguaggio, che significa Inferno. Sono celebri ancora le acque Caroline; delle quali fa menzione Straussio negli atti di Lipsia del 1702; le acque di Padova, delle quali parla Graziano; quelle d'Aquisgrana, delle quali Blondel, e Vallerio; quelle di Borbone, delle quali Pascal; le Piperine, Brigiane, e Leucesi, delle quali Scheuzer nelle sue particolari dissertazioni. Alcune acque accostandovi una face *s'accendono*; di questa natura è il fonte Dodoneo nell'Epiro, al riferire di Plinio Istoria naturale lib. 2. cap. 103., e di Lucrezio lib. 6.

Frigidus est etiam fons, supra quem sita sæpe
Stupa jacit flammas concepto protinus igne,
Tædaque consimili ratione accensa per undas
Collucet.

Simigliante a questo ve n' è uno vicino a Grazianopoli nel Delfinato di Francia; ed un altro nella Provincia Lancashire d' Inghilterra, che espongono le Transazioni al numero 26. Celebre inoltre è il fonte, che s' accende nel Palatinato di Braccovia della Polonia minore, descritto da Corradi negli Atti di Lipsia del 1684. Accostando a questo una face concepisce fiamma tutta la sua superficie, la quale a guisa d' ampolle va saltellando, e tanto è leggiera, che l' acqua di sotto resta fredda; dopo aver brugiato per qualche tempo, perde la sua facilità d' infiammarsi, la quale dopo 14 giorni riacquista. La sua acqua mai si gela, e ha un gratissimo, e balsamico odore, rassomigliandosi a un bitume nel colore. Il monte, da cui sorge detto *Ammirabile* è abbondante di erbe aromatiche, e d' alberi resinosi, come sono le Querce, i Pini, e gli Abeti. Per non essere stata estinta la sua fiamma nel 1649, serpendo questa nei meati della terra, brugiò una selva vicina; onde presentemente vi tengono le guardie.

722. *Osservazioni*. Si trovano alcuni altri fonti molto *oliaginosi*, *e bituminosi*, di modo che le loro acque sono assai pingui, e amare. Uno di questi si trova nelle coste di Coromandel; un altro è detto Esampeo, nel Ponto Provincia dell' Asia minore vicino alla Città di Callipado, è di tale amarezza, che infetta ancora le acque del fiume Nieper. Un altro ve n' è in Iscozia, due miglia lontano da Edimburgo, nella cui superficie notano le gocce di nitro; un altro in Baviera nel Monastero Degempse. Nella Siria, e nell' Africa vi sono dei laghi abbondantissimi di bitume. Molti altri di questi espone Varenio nel lib. 1. Cap. 16. Prop. 9.

723. L' acqua è il veicolo universale di tutte le parti dei corpi, §. 623. perciò in quelle acque, dove si trovano in abbondanza le particelle sulfuree, non invischiate con altre, di modo che possano fermentare, quivi produrranno la facile infiammazione, e fermentando insieme produrranno il caldo, o il bollimento dell' acqua. Che dal zolfo dipendano questi effetti non è difficile il dimostrarlo, dalle stesse osservazioni, per mezzo delle quali apparisce, che ne' luoghi abbondanti di zolfo si trovano queste acque bollenti, e infiammabili, o pure ne' luoghi resinosi. Ma se il zolfo, o il bitume sia in gran quantità, e invischiato con altre parti grosse, non potendosi da esso facilmente disprigionare le particelle di fuoco, produrrà un' acqua oliaginosa, e amara.

724. *Osservazioni*. Molte acque sono celebri per la loro *freddezza*. Di tal natura è quel fonte vicino a Vienna di Francia, il cui freddo è insopportabile, così che gonfia le labbra. Nell' Arabia, e nell' Etiopia, se ne trovano molti di questi, ed alcuni nella Stiria 4 miglia lontani da Gratz al riferire di Varenio. Scheuzero ne trovò uno nei suoi viaggi delle Alpi, sopra le pianure di queste, assai freddo, e sul-

sulfureo. Siccome abbiamo osservato, che le particelle sottilissime del nitro, e dell' alume sono *frigorifiche*, perchè accrescono il freddo; così queste tali acque è necessario che passino per luoghi di terra nitrosi; e aluminosi; o pure per luoghi, dove non possano ricevere particelle di fuoco.

725. *Osservazioni*. Molte acque hanno un *sapore acido*; e di queste se ne trovano quasi mille nella Germania. Gustavo Soop nel suo podere in Isvezia trovò una fontana simile, come riferisce negli Atti di Lipsia del 1684.; Graziano ne descrive un altro negli Atti del 1702 detto fonte Lelio. Delle acque acidule Permontane parla Giovanni Reischio negli Atti del 1701.; delle Spadane Errico Heers in un Trattato particolare, e delle Mauriziane Scheuzero. Nella Provincia Nicania della Sicilia al riferire di Varenio, si servono delle acque di una fontana per aceto. Nella Contea di Catzeneleboc della Germania vicino a Schwalbach v' è una fontana di così grata acidezza, che imita il vino nel sapore; e nel territorio di Lione vicino al luogo detto S. Baldomaro ve n' è un' altra; consimile ancora si trova nella Guascogna vicino a Bessa. Molte altre ve ne sono acide nel territorio di Toledo, ed altri luoghi della Spagna; una di queste detta *Acqua acetosa* è di là da Ponte molle, fuori di porta del Popolo a Roma, che ha sopra il seguente distico.

Renibus, & stomacho, jecori, capitiq. medetur;
Mille malis prodest ista salubris acqua.

Esponendo la natura dei sali, abbiamo osservato la diversità, che si trova dei sali acidi; onde non è difficile il concepire, come le acque passando per certe terre diverse, possano imbeversi ora d' un acido, ora d' un altro, e con ciò produrre gli effetti, che abbiamo descritti.

726. *Osservazioni*. Molte acque sono celebri per alcuni *maravigliosi effetti*, che producono, tutti dipendenti dalle qualità diverse di parti, delle quali sono imbevute. Sono molti fonti, che *induriscono i corpi* a guisa di pietre, quando in essi si pongono. Tale è quel fonte nella parte boreale dell' Ultonia Provincia di Ibernia, dove i legni tenuti 7 anni s' impietriscono; più presto producono quest' effetto le acque Loquie nella Belsia Provincia di Francia; lo stesso fanno le acque Muabus, e quelle, che riferisce Blefkenio parlando delle acque d' Islanda. Queste specie d' acqua devono per necessità contenere molte sottili particelle terrestri, ed avere qualche attività per penetrare i pori del legno, e quivi deporvi la sottile terra, che contengono. Di fatto osserviamo, che se molto ne abbondano, da per se stesse sovente s' induriscono, quali sono le acque della fontana di Sens. Inoltre osserviamo, che le acque, le quali scorrono per gli condotti di piombo deponendovi continuamente una terra sottilissima formano un altro condotto di terra dentro il primo, simigliante al gesso di presa. Ma se le

le parti terrestri, o metalliche sono assai grosse, allora non penetrano i legni, ma vi formano una superficie dura al di fuori. Quindi nelle acque del fiume Mosa vicino Brilla immersi dei giunchi, si trovano ricoperti d' una sostanza simile alla pietra; e Brownio riferisce, che vicino Herngrund si trovano de' fonti, dove immerso un ferro forma tutto d' intorno una crosta di rame; onde alcuni hanno creduto, che tali acque mutassero il ferro in questo metallo. Molte altre acque, se si bevono *fanno mutare il colore dei capelli*, e dei *peli*; Seneca ne riferisce alcune al lib. 3. cap. 25. Plinio al lib. 31. cap. 2. e Vitruvio lib. 8. cap. 3. Altre acque contenendo parti arsenicali, sono *velenose*, come il fonte di Nettuno vicino a Terracina, e Palicuno in Sicilia. Altre acque, se si bevono, fanno *smovere*, *e cadere i denti*, come è la fontana della Città di Senlisses nella Francia, descritta nelle Memorie del 1712.; nasce questo fenomeno dal contenersi in queste acque particelle di sali alcalini fissi naturali, come alcuni pretendono. Lungo sarebbe tessere un' istoria compita di tutte le acque termali, e minerali; basterà averne accennate le principali, gli autori, che ne trattano, e le cagioni di questi effetti sorprendenti che producono.

727. Ma per scendere più al particolare intorno alla diversità delle acque minerali, le divideremo in due classi. La prima contiene le *acque minerali fredde*. La seconda le *acque minerali calde*, dette ancora *acque termali*.

728. Le acque minerali fredde si possono ridurre a tre generi. Il primo genero contiene le *acque minerali spiritose*. Il secondo le *acque minerali crude*. Il terzo le *acque minerali acidule*. Le acque minerali spiritose sono di due specie, e si conoscono perchè prese dalla fonte mandano fuori una quantità di ampolle nel bicchiere, ove sono. La prima specie è di quelle che contengono un vapore acido, o lo spirito di vitriolo. La seconda specie è di quelle che contengono un sale alcali volatile, o sale urinoso.

729. Il secondo genere delle acque minerali fredde abbraccia le acque crude, o fossili, che contengono le parti grosse di uno o più minerali. Onde dal minerale, che anno sciolto, pigliano la denominazione di acqua terrestre, o incrostante, che cioè copre di crosta un corpo in essa posto, o pietrificante, la quale penetrando dentro un corpo, come dentro i vegetanti li pietrifica si dicono acque vitrioliche quelle che contengono il Vitriolo, o sia di ferro, o di rame, o di zinc. Si dicono *acque aluminose*, che contengono l' alume; *muriatiche*, che il sale comune, *alcaline*, che l'alcali, ec. Le acque metalliche se si eccettuano quelle che contengono il vitriolo, sono effetto dell' umana fantasia; onde imaginarie sono le acque auree, argentee ec. non potendo le parti metalliche nuotare nell' acqua.

730. Il terzo genere delle acque minerali fredde contiene le acque aci-

acidule, cioè quelle, che contengono qualche sostanza minerale spiritosa unita con parti crasse, e queste o sono acque vitrioliche, o muriatiche, o alcaline, o neutre, che contengono un sale neutro, e per lo più selenitico. La seconda classe delle acque minerali abbraccia quelle che sono calde, e si chiamano *termali*. Queste sono di due generi, o sono termali semplici, che contengono uno spirito etereo senza alcun minerale, come le terme Piperine, e Fabariensi ne' Svizzeri, e quelle di Sclangenbad in Asia; o sono termali minerali, che contengono qualche minerale, o più minerali, che trà loro fermentano, e producono il calore sensibile che anno.

731. Per esplorare qualunque acqua se sia pura, o contenga parti eterogenee, s' infonda in essa a goccia a goccia il zucchero di Saturno sciolto nell' acqua. Se l'acqua non si turba è purissima. Se l' acqua si turba, contiene parti eterogenee. In tal caso si ricerca un lungo esame per determinare che specie di parti siano. Su di questo si può vedere il Tom. VI. de' miei Elementi Fisici Latini, o Wallerio in fine della Mineralogia, o l' eccellente Trattato di D. Niccolò d' Andria sopra le acque minerali stampato in Napoli l' anno 1775. In questo Trattato, del quale ora daremo un' idea, il chiaro autore riduce tutte le acque minerali in *Classi*, *Generi*, e *Specie*, con più accuratezza di quello che abbia fatto Vallerio, e spiega il modo con cui si mineralizzano le acque nelle viscere della terra, e dà un sicuro metodo per rinvenire i minerali che dentro di esse si contengono. Le acque che contengono de' Minerali si dividono in due *Classi*. La prima contiene le *Acque fredde*; la seconda Classe le *Acque calde*, *o Termali*. La *prima* Classe si divide in 4 *Generi*, la *seconda* in 3. Onde i Generi delle acque mineralizzate sono 7. Tanto i primi 4, quando i secondi 3 Generi contengono 20 *Specie* diverse; onde tutte l' acque mineralizzate contengono in tutto 40. *Specie diverse*. Perchè le acque mineralizzate siano del tal Genere, o Specie basta che contengano per lo più, o in maggior copia quei Minerali da cui prendono la denominazione, non escludendosi che contengano ancora altri minerali, ma in poca copia, come accade sovente. I 4 *Generi* nei quali si dividono le *Acque fredde* sono 1. le *Acque Spiritose*. 2. le *Acque Saline*. 3. le *Acque Flogistiche*. 4. le *Acque Composte*, o *Acidule*. I 3 *Generi* nei quali si dividono le *Acque calde*, o *Termali* sono 1. le *Acque tenui*. 2. le *Acque crasse*. 3. le *Acque composte*, o *Acidule*. Il *primo Genere* d' Acqua fredda contiene l' *Acque spiritose*, così dette perchè contengono un Spirito penetrantissimo, o una sostanza eterea molto volatile, ed elastica, che si manifesta, quando si pigliano nella sorgente, da varie ampolle d' aria che escono da esse, e da un' odore, e sapore penetrantissimo. Cessano tutti questi Fenomeni quando sono state per qualche tempo esposte all' aria. Questo Spirito non può essere, come molti anno preteso la so-

la

la aria atmosferica, che prima era *fissa* in alcuni corpi, e poi per mezzo principalmente dell'effervescenza si è sprigionata da essi, ed ha ricuperato il suo naturale elaterio; ma deve esser questa aria per lo più unita con qualche sostanza eterea minerale; e tutto ciò dimostra il sopra lodato autore con moltissime chiare osservazioni. Da questo spirito nasce che le acque di questo primo Genere sono leggerissime. Le *Acque spiritose* si dividono in 3 *Specie*. 1. *Acque spiritose semplici*. 2. *Acque spiritose* che contengono l'*acido vitriolico*, e sono o salubri, o velenose. 3. *Acque spiritose* che contengono *un' alcali volatile*, o urinoso, o semplice. Il *secondo genere* delle acque minerali fredde è delle *Acque saline*, e questo contiene sei *specie* diverse. 1. L'*Acqua vitriolica*, o prodotta dal rame, o dal ferro, o dal Zinco. 2. L'*Acqua aluminosa*. 3. L'*Acqua Muriatica* o del mare, o d'alcuni pozzi. 4. L'*Acqua Alcalina*. 5. L'*Acqua neutrale Glauberiana*. 6. L'*Acqua Ammoniacale*; prendendo la denominazione queste acque dal sale che vi predomina. Il *terzo Genere* delle acque minerali fredde contiene le *Acque Flogistiche*, e si divide in due *Specie*. 1. L'*Acqua bituminosa* o di Petroleo, o di Asfalto. 2. L'*Acqua sulfurea*, o semplice, o alcalina. Il *quarto Genere delle Acque minerali fredde* contiene le *Acque composte*, dette *Acidule* da un grato sapor acido che anno. Si chiamano acque composte perchè in esse oltre un principio minerale crasso, che vi predomina, di quei del secondo, e terzo genere già esposti, contengono ancora una sostanza eterea, e penetrante, o un'aria elastica, non già un'acido, come pare che lo indichi il sapore. Si dividono queste in nove *Specie*, che pigliano la loro denominazione dal Minerale che in esse predomina, sia sale, solfo, o terra ec. e non si distinguono da quelle del secondo, o terzo Genere che per la sostanza eterea che contengono. Le *Specie* di queste acque composte, o acidule sono. 1. L'*Acqua acidula Marziale*, che è o alcalina, o bituminosa. 2. L'*Acqua Aluminosa*. 3. L'*Acqua Muriatica*, che è, o alcalina, o neutrale, o marziale. 4. L'*Acqua Alcalina*, che è, o Selenitica, o sulfurea, o marziale. 5. L'*Acqua neutrale Glauberiana*. 6. L'*Acqua Ammoniacale*. 7. L'*Acqua bituminosa*. 8. L'*Acqua sulfurea*. 9. L'*Acqua calcaria*. Le *Acque termali*, che formano la *seconda Classe* delle acque minerali pigliano le stesse denominazioni che l'Acque minerali fredde dai principj, che in esse dominano, ne si distinguono per lo più dalle fredde che per il calore che anno. Queste acque *Termali* si dividono in 3 Generi; 1. *Acque Termali tenui*. 2. *Acque Termali crasse*. 3. *Acque Termali composte*, o *Acidule*. L'*Acque termali tenui* contengono due *Specie*. 1. L'*Acque termali tenui semplici* che non anno alcun minerale nè tenue, nè crasso, e non si distinguono che pel solo calore dall'acqua comune; e 2. L'*Acque termali tenui spiritose*. Il *secondo Genere*, o le *Acque Termali crasse* si dividono in nove

nove *Specie*. 1. *Acque termali crasse acide*. 2. *Acque crasse vitrioliche*. 3. *Acque crasse aluminose*. 4. *Acque crasse muriatiche*. 5. *Acque crasse alcaline*, o semplici, o flogistiche, o muriatiche. 6. *Acque crasse neutrali Glauberiane*. 7. *Acque crasse ammoniacali*. 8. *Acque crasse bituminose*. 9. *Acque crasse sulfuree*. Il *terzo Genere*, o le *Acque termali composte*, o *Acidule* si dicide anche esso in nove *Specie*. 1. *Acqua termale composta acida*. 2. *Acqua composta vitriolica*. 3. *Acqua composta aluminosa*. 4. *Acqua composta muriatica*. 5. *Acqua composta alcalina*. 6. *Acqua composta neutrale Glauberiana*. 7. *Acqua composta Ammoniacale*. 8. *Acqua composta bituminosa*. 9. *Acqua composta sulfurea*. Esposta il celebre autore la metodica distribuzione delle Acque passa quindi a insegnare un sicuro metodo di far l'analisi delle Acque minerali per ricavare i principj dei quali sono composte, e ciò eseguisce in 14 paragrafi. Lungo sarebbe l'esporre l'accurato metodo di saggiarle. Accennerò quì il modo di distinguere i sali. Il *sale selenitico* si manifesta in tenuissime laminette dure, che poste tra le dita non si sfarinano. Questo sale difficile a sciogliersi nell'acqua, spesso si trova nel sedimento, dopo filtrata l'acqua. La *terra* deposta dalle acque, o è calcaria, o è creta, o argilla. La prima si manifesta dall' effervescenza che fa coll'acqua forte prolongata coll'acqua. L' *Alume* si conosce dal sapore stittico che ha, e dal gonfiarsi, e diventar spumoso al fuoco. Se nella sua soluzione si pone un sale alcalino si precipita una vera argilla. Il *Sale di Glaubero* ha un sapore salso, e refrigerante, si cristalizza in forma di prismi lunghi. Il *Sale marino* è di figura cubica, e ogni sale cristallizandosi ha una figura particolare, come abbiamo veduto parlando dei sali.

LE MACCHINE IDRAULICHE.

732. PEr mezzo di queste macchine l' acqua *si dirigge* a qualche luogo particolare, *s'innalza*, *o si trasporta*. Tra le macchine della prima specie si numerano i molini per macinare le biade, ed esprimere l' olio ec. Per formarli esatti si deve in primo luogo determinare la forza dell' acqua, che dipende dalla sezione, e declività del fiume; l' altezza della sezione deve prendersi, quando l' acqua ha un' altezza mediocre. Se questa sarà picciola, prima bisogna raccoglier l' acqua dentro una fossa, che si forma avanti la ruota del molino, per poi condurvela. Le ruote del molino mosse dall' acqua alzano i pestelli, coi quali si pesta la materia dentro i mortai. Le ruote sono *dirette*, *o retrograde*. Ruota diretta dicesi quella, che è mossa dall'acqua cadente sopra la periferia della medesima. Ruota retrograda è quella, che vien mossa dall'acqua, che scorre, ed urta nelle *palmule*, o tavolette, che sono conficcate nella sua periferia, la quale è larga.

Se

Se la declività è considerabile, per esempio di 10, o 12 piedi, e la sezione sia picciola, s'adopera la ruota diretta; se la declività è picciola, e la sezione è grande, si adopera la ruota retrograda.

733. La ruota diretta si costruisce in questo modo. Si formi una ruota d'elce di 12, o 16 piedi in diametro, senza le cassette, *f*, *e*, *b*, le palmule, o tavolette *p*, *p*, si collocheranno con questa regola. Si faccia il cerchio AIK col semidiametro della ruota *c f*. Per far ciò si prenda MA d'una lunghezza arbitraria, e si divida in tante parti, quanti piedi contiene il semidiametro della ruota. Misurata la larghezza del contorno *f*, che supponiamo essere d'un piede, si faccia AE uguale ad una delle particelle, nelle quali è divisa AM, e col centro M si descriva il cerchio GEN. Si prenda ED terza parte della EA, e col centro M, si faccia l'altro cerchio HDF, il quale si divida in tante parti uguali DH, DE, ec. quante palmule *p* si vogliono situare nella larghezza *g f* della periferia. Applicata in H, F una riga, lasciando il punto di mezzo D, si tiri FHI; e s'innalzi HG sopra questa perpendicolare. Applicate HI, HG alla MA, che serve di scala, s'osservi, quante parti uguali di questa contengono. Ciò fatto, si pianti la prima palmula *p* ad arbitrio; la seconda dovrà situarsi tanti piedi lontana dalla prima, quante parti contiene HI; la seconda si porrà lontana dalla terza tanti piedi, quante parti contiene HG. Per determinare il sito delle altre palmule si applichi colla stessa regola la riga al punto D, lasciando il punto H al punto di divisione, che viene dopo. Con questo metodo si stabiliranno i siti di tutte le altre palmule. Per determinare poi l'acqua a muovere la ruota diretta, o come dicono *per mutarla in precipizio*, si stabilisca una cateratta nel largo del fiume, per determinare l'acqua, che scorra da un lato solo, dove si pone la ruota del molino. Quest'acqua si fa cadere sopra d'essa per mezzo d'un canale di legno, che in 100 piedi di lunghezza abbia un quarto di piede di declività.

Tav. 17 Fig. 6. Fig. 7.

734. Per formare la ruota retrograda si piantino le palmule *p*, *p*, perpendicolari alla periferia della ruota; così che se si prolungassero caderebbero nel suo centro, e tanti pollici tra loro distanti, di quanti piedi è il diametro della ruota. Essendo grande la sezione del fiume, si formi nel suo largo una palizzata, o argine formato di travi perpendicolarmente conficcate nel fondo del fiume, poco distanti una dall'altra, e che siano molte, di modo che formino un argine largo, in cui i pali di sopra verso l'origine del fiume siano più alti; che quei di sotto, e tra uno, e l'altro si calchino delle brecce, e arena. Dalla parte di sopra dell'argine si spiani il letto del fiume per diminuire la sua velocità. Verso la riva, dove si vuò porre la ruota, si formi una larga fossa, ove l'argine farà raccogliere le acque del fiume. Questa fossa dalla parte della ruota è chiusa da una trave posta oriz-

orizzontalmente, che si chiama *l' albero del molino*. A questo sono uniti due, o tre canali, ai quali corrispondono due, o tre ruote; alzando le tavole, che li chiudono, l'acqua della fossa scorrendo per questi canali sotto le ruote, le fa girare; quando si vogliono fermare, si cala la tavola e se ne apre un' altra tra la fossa, e l'argine, per dar esito all' acqua.

735. Le macchine, colle quali s'innalza l'acqua sono di due sorti; colle prime s'innalza l'acqua senza strepito, colle seconde con istrepito. Tra le prime sono comprese tutte le *Trombe*, che sono *prementi*, o *aspiranti*. Per fare la tromba premente si forma il cilindro *f e b x m a* di piombo. In esso s'adatta lo stantuffo *e*, formato di varj cerchi di cuojo ingrassati d'olio, che riempia esattamente la cavità della tromba. Questo è attaccato al manico di ferro *f g*, che per mezzo dell'altro *b* si fa salire, e scendere. I fori, *c*, *c*, *c*, fatti nella tromba stanno sott'acqua. Verso *x*, si pone un' animella immobile, che già abbiamo descritta nel §. 904. della prima parte, la quale s'apre solamente, quando si spinge dalla parte di sotto. Innalzato lo stantuffo, entrerà l'acqua per gli fori *c*, *c*, scendendo col proprio peso verso *x*; abbassando lo stantuffo si comprimerà l'acqua verso l'animella *x*, ed aprendola si farà strada nel tubo *m*, nè potrà più ritornare in dietro; anzi colla sua compressione sempre più terrà chiusa l'animella *x*. Ripetendo più volte l'innalzamento, e abbassamento dello stantuffo, arrivata in *a*, si scaricherà di continuo nel labbro *d*. Per mezzo di queste trombe prementi si può sollevare l'acqua ad altezze considerabili, le quali però, quanto sono maggiori, tanto deve essere minore l'apertura del tubo *a*, o del foro *x*. Imperocchè la forza movente, che innalza l'acqua, dovendo per compressione innalzare la valvola *x*, deve superare il peso della colonna d'acqua *x m a*, che le sovrasta; e questa pressione è sempre proporzionale all' altezza, e base del tubo, secondo l'Idrostatica.

Tav. 19 Fig. 1.

736. Le trombe aspiranti, così si formano. Fatto il tubo *c d b o*, che in *b* sia immerso nell'acqua, si adatti ad esso lo stantuffo *b c m o*, che abbia un foro in *m* colla sua valvola, che s'apre di sotto, verso *x*. Si fissi in *x* un' animella immobile, che chiuda esattamente la tromba, ed abbia il foro *x* munito d'una picciola animella, che s'apre dalla parte di sotto. Alzando lo stantuffo, per mezzo della molla *g*, si voterà d'aria lo spazio *x o m*; onde l'acqua, che sta intorno alla tromba in *b* premuta dall'aria esteriore, alzerà l'animella *x*, entrando nel voto fatto sopra di questa. Comprimendo lo stantuffo col manico *n f*, l'acqua chiusa in questo spazio alzerà l'animella *m*, e salirà in *e*. Rialzandosi per mezzo della molla *g* di nuovo lo stantuffo, lascerà lo spazio *x o m* voto di aria, onde in esso nuova acqua salirà, e comprimendolo colla mano in *n*, si farà di nuovo adito nel tubo, e si-

Tav. 19 Fig. 2.

e finalmente ripetendo queste esantlazioni, uscirà per lo tubo *d a*. L'acqua in questo caso sale in *d* per la compressione dell'aria fatta sopra la superficie *b*; ma questa compressione è determinata, e per mezzo delle sperienze non può far salire l'acqua, che all'altezza di 32 piedi Parigini; perciò le trombe aspiranti non servono, che per determinate altezze, che non sorpassino 32 piedi, anzi siano minori, dovendosi computare le resistenze, che incontra l'acqua nel salire.

737. Si può ancora formare una tromba, dove l'acqua in parte salga per la pressione dell'aria, e in parte per compressione. Supponiamo, che la distanza *mx* tra lo stantuffo, e l'animella sia di 26 piedi, e che nello stantuffo *m*, non vi sia alcun foro; ma per lo contrario lateralmente in *o* ve ne sia uno coll'animella, ed a questo foro sia attaccato un tubo alto 50, o 60 piedi, che lateralmente salga verso *g*; quando s'alza lo stantuffo, facendosi il voto nello spazio *mx*, l'acqua in esso salirà, e con velocità tale da potere innalzarsi fino all'altezza di 32 piedi; onde non trovandone, che 26, avrà forza di spingere l'animella *o*, e di entrare nel tubo laterale, da cui non potrà più ritornare in dietro; comprimendo di nuovo lo stantuffo s'obbligherà un'altra volta nuova acqua ad entrare nel tubo laterale, e così ripetendo più volte l'operazione potrà salire fino all'estremità di questo; onde salendo per aspirazione a 26 piedi, per compressione a piedi 60, la troveremo salita all'altezza di 86 piedi. Acciocchè possa eseguirsi questa specie di tromba composta è necessario, che lo spazio tra l'animella *x*, e lo stantuffo *m*, quando è calato, si tenga sempre pieno d'acqua; e di più che la forza movente sia uguale al peso di tutta l'acqua contenuta nel tubo laterale posto in *o*; perchè questo solamente contrasta colla forza.

Tav. 19 Fig. 2.

738. Belidoro professore di Matematiche nella Scuola d'Artiglieria, nella sua Architettura Idraulica, ristampata in quattro tomi a Parigi nel 1753. al tom. 2. lib. 3. cap. 3. osserva, che la perfezione delle trombe in generale dipende da queste sei cose. *Primo* dal diametro dello stantuffo rispetto alla forza motrice. *Secondo* dal diametro del tubo aspirante, che deve essere proporzionato a quello del corpo della tromba, alla velocità dello stantuffo, e all'altezza, a cui deve salire l'acqua. *Terzo* dalla maggiore altezza, a cui l'aria può far salire l'acqua, dal giuoco dello stantuffo, e interna disposizione del corpo della tromba, acciocchè l'acqua giunga fino allo stantuffo, e non si trattenga per istrada per qualche intoppo. *Quarto* dalla grossezza, che deve darsi al corpo della tromba, e al tubo laterale, perchè siano capaci di sostenere lo sforzo dell'acqua, che tende a romperli. *Quinto* dalla costruzione più vantaggiosa dello stantuffo, perchè non ammetta aria. *Sesto* dalla situazione vantaggiosa delle animelle, acciocchè l'acqua passi senza sforzo, e non sia obbligata d'andare più veloce in un luogo, che in un

in un altro. Il Signor Pitot anch'esso nelle Memorie del 1735. 1739. 1740. riflette molte cose intorno le trombe; ma specialmente, che la resistenza dell'acqua è inversamente, come la quarta potenza dell'apertura, dove passa; onde quanto più grande è la tromba, e l'animella, meno resisterà l'acqua in salire.

739. Un'altra macchina, colla quale s'alza l'acqua senza strepito vien detta il *Rosario*, la cui costruzione abbastanza si fa nota dalla figura; *bbb* sono uovi fatti di cuojo, che passano per gli due tamburi, uno de' quali sta in acqua, ed è il tamburo *bd*, l'altro sta fuori dell'acqua, ed è il tamburo *fg*. Riempiendo questi uovi esattamente la cavità del tubo immobile di legno *ba*, girandosi il tamburo *gf*, alzeranno di continuo l'acqua, che si scaricherà per lo tubo *m*. Tav. 19 Fig. 3.

740. S'innalza ancora l'acqua senza strepito, ponendo nel contorno della ruota le cassette *f*, *e*, ovvero le secchie *o*. Ma siccome in questo modo riceve la ruota una considerabile resistenza dall'acqua, così per evitarla si forma la ruota CCC, a cui sono attaccati i tubi di piombo ritorti Cd, Cd, ec. che terminano nell'asse *d* della medesima, il quale è voto di dentro, e quivi scaricano continuamente l'acqua, che senza incontrare resistenza considerabile ricevono dalle loro bocche C nel girare la ruota. Siccome colla prima ruota non s'alza l'acqua, che all'altezza del suo diametro, colla seconda, che all'altezza del semidiametro; così queste non sono d'uso, che per innalzare l'acqua a 16, ovvero ad 8 piedi d'altezza; perchè una ruota, che abbia più di 16 piedi di diametro si rende molto incomoda a voltarsi. Tav. 19 Fig. 6. Tav. 19 Fig. 4.

741. Tra tutte le macchine però, che servono ad innalzare l'acqua a non molta altezza, e senza strepito, la più comoda, e compendiosa è quella, che dal suo inventore vien detta *Chiocciola d'Archimede*. Di questa si servono per votare d'acqua prontamente le barche. Non è altro, che un tubo di legno solido DM, intorno il quale a modo di spira è rivoltato il tubo di piombo MBbCdi, il quale deve stare inclinato sù la superficie dell'acqua ad angolo semiretto, o di 45 gradi, locchè si fa per mezzo del quadrante *e*. Rivolgendo il manico AD, l'acqua entrerà nella bocca del tubo, e siccome nel girare, il punto B va dalla parte di sotto, così l'acqua col proprio peso scenderà in B, seguitando a rivoltare il manico, A, il punto B viene dalla parte superiore, e il punto *b* nell'inferiore; onde l'acqua scenderà in *b*; e così di mano in mano scendendo nei punti C, *d*, *i*, quando si trovano nella parte di sotto del tubo, si troverà finalmente salita in *a*, dove scaricherassi nel labbro *c*. Quindi si scioglie quel paradosso meccanico, *come possa un corpo continuamente scendendo salire*. Accciocchè però s'adatti il tobo esattamente al cilindro DM, misurata la sua circonferenza, si faccia BC uguale a questa, ed innalzata la perpendicolare BA uguale alla lunghezza del cilindro DM; si divida Tav. 19 Fig. 5. Tav. 19 Fig. 6.

in. quante parti uguali si vuole, come BE, EF ec. Queste con ordine contrario si trasferiscano in DN, NM ec. come si vede. Tirate CE, IF ec. i Parallelogrammi CEFI, LGHN ec. esprimono la superficie, e situazione del tubo, tralasciandone sempre uno di mezzo, come IFGL, MHAN ec. Se il diametro di tutto il cilindro sarà di pollici 18, e quello dell'asse di pollici *6*, secondo questa regola, la distanza delle spire del tubo sarà di pollici *9*. Quando la superficie del cilindro, e la sua lunghezza fossero considerabili, basta allora prendere BC d'un'arbitraria lunghezza, e dividerla in tante parti, quanti pollici sono nella periferia del cilindro DM, e servirsi di questa per scala.

742. Tra le macchine, colle quali s'innalza l'acqua senza strepito si numerano le secchie del pozzo, le quali essendo assai familiari, descriveremo un modo per cavare l'acqua nella metà del tempo, che si ricercherebbe. Sia il pozzo HGI, s'attacchi nella sua metà D la corda DME, che passi per la caruccola C; mentre la mano tira la corda BA, e la caruccola C, questa innalzerà la secchia E dal fondo F; onde in due volte meno tempo s'innalzerà l'acqua.

Tav.20 Fig. 1.

743. Molte sono le macchine, colle quali si può sollevare l'acqua con strepito; una di queste ne abbiamo descritto, parlando del modo d'estinguere gl'incendj, quella, che presentemente esponiamo detta *Tromba Ctesibiana* dal suo inventore Ctesibio, che fu maestro d'Erone Alessandrino, e fiorì avanti la nostra Era 152. anni in circa, darà lume a tutte le altre: *acdb*, *acdb* sono le trombe munite delle animelle *l*, *l*, che s'aprono dalla parte di sotto. Comunicano queste per mezzo dei tubi *n n* col vaso di mezzo *efg*, il quale è munito d'una animella fissa *ef*, e della mobile *b*. Alzando gli stantuffi K *m*, siccome le basi delle trombe *c d* sono dentro l'acqua, così questa aprendo l'animelle *l*, *l* entrerà nelle trombe; comprimendo gli stantuffi sarà spinta per gli tubi *n i*, *n i* ed aprirà l'animella *b*; e ciò ripetendo spesso, empiuto che sarà il vaso *egf*, finalmente nel comprimere gli stantuffi l'acqua sarà spinta in alto con impeto. All'estremità *g* si può mettere un tubo sottile, acciocchè l'acqua esca fuori con più forza, il quale può farsi ancora incurvato, per diriggerlo al luogo dell'incendio. Molte altre bellissime macchine sono descritte nell'Architettura Idraulica già citata, e molte se ne trovano ancora nei sei tomi delle Macchine approvate dall'Accademia Reale.

Tav.20 Fig. 2.

C A P O VII.

I Vegetanti, o le Piante.

744. DAlla contemplazione dei Corpi inerti che si trovano nelle viscere, e sulla superficie della terra passiamo alla contempla-

plazione dei *corpi Vegetabili*, *ed Animali*. Un vasto campo s' apre agli Storici naturali colla considerazione dei soli Vegetanti, e molto più cresce con quella degli Animali che descriveremo nel Capo seguente. *Corpo vegetante*, *o Pianta* si dice quel corpo in natura, che sta attaccato alla terra, e non si muove con moto locale, o veloce, o lento, come gli animali, che si chiama *Moto spontaneo*, ed ha in se una tale disposizione di parti, chiamata *Organizasione*, per mezzo della quale tira dalla terra un sugo conveniente, col beneficio del quale si nutrisce, e cresce producendo per lo più foglie, fiori, e frutti, e i semi, col beneficio delli quali si perpetua la sua specie. Nei corpi inerti ancora abbiamo veduto una particolare disposizione di parti; ma questa non si chiama organizasione; perchè per mezzo di essa non tirano dalla terra il proprio nutrimento come le piante, anzi si conservano quantunque staccati da terra, locchè non accade nelle Piante. Gli animali anche essi anno come le Piante l' organizasione, ma si distinguono dalle piante perchè non sono gli animali attaccati alla terra, anno un moto spontaneo, ne è loro necessario per vivere di star uniti colla terra, ma si nutriscono, crescono, e vivono con ricevere in essi il cibo conveniente, per mezzo della bocca, che poi digerito, o sciolto si distribuisce per tutte le parti del corpo.

745. La Scienza che parla delle Piante si chiama comunemente *Botanica*, *o Scienza Erbaria*. Per dargli qualche Ordine la divideremo in 8 parti. 1. daremo un' idea dei più celebri Botanici, e delle loro Opere. 2. esporremo i Sistemi diversi. 3. daremo idea del Sistema di Tournefort. 4. di quello di Linneo. 5. di quello di Adanson. 6. darò un Saggio del mio Sistema. 7. esamineremo se le piante nascano dal seme, e se il sugo circoli in esse, come il sangue negli Animali. 8. daremo idea dell' interna struttura delle piante, e delle Piante più rare.

Botanici migliori, e loro Opere.

746. Zoroastre Persiano, al riferir di Plinio Istor. Naturale Lib. 18. Capo 24. fu il primo che nel 6500. dal Mondo creato parlò delle piante, indi Orfeo, Museo, Mosè, e più accuratamente di tutti al riferir della S. Scrittura Salomone, ma di questi, come d' Esiodo, Omero, Solone, e Pitagora non sono giunte le opere a noi altri. La più antica opera a noi giunta è di Ipocrate, che parlò di 234 erbe, e fu ristampata la sua opera in foglio a Venezia nel 1736. Fiorì Ipocrate 459 anni avanti l' Era cristiama. Nell' anno 384 prima dell' Era Aristotele diede una più diffusa Istoria delle Piante, stampata a Lipsia in foglio nel 1511. Teofrasto nato nel 310 avanti l' Era fece in 16 libri l' Istoria di 500 piante, che fu stampata a Treviso nel 1483. Dioscoride che morì 20 anni dopo l' Era diede in 5 libri

La

la descrizione di 600 Piante; e uscì in foglio a Colle nel 1478. Plinio nell' Istoria naturale dal Libro 12 al 27 descrive 800 piante. Morì nel 79 dell'Era, *Corbichon Francese* fu il primo che nel 1330 nel suo Proprietario diede 8 figure di Piante incise malamente in legno, e uscì la sua opera a Lione nel 1482. Dopo questo venne Cuba Tedesco, che nel suo Orto di sanità stampato a Magonza nel 1486 diede 509 figure malamente incise in legno, e dopo di esso varj altri.

747. Il primo che diede le figure delle piante parte in legno e parte in rame, mediocremente incise fino al numero di 400 fu Corrado Gesnero nato il 1516, nella sua Storia delle piante, nei Lunarj, e nella Botanica che successivamente uscirono negli anni 1541, 42, 55, e nel 1753, e contemporaneo ad esso, e nato il 1500, Mattioli Italiano nel suo Commento sopra Dioscoride, che uscì la prima volta nel 1548, inci a Basilea in foglio nel 1674, in cui dà le figure parte mediocri, e parte bone in legno di 1898 piante. Più di Mattioli ne diede Lobellio nella sua Istoria delle Stirpi stampata a Londra nel 1570 con le figure bone in legno di 2191 piante. Dopo di questi Clusio nella sua Storia delle piante più rare che uscì nel 1586, e di nuovo in due tomi in foglio in Anversa nel 1611, diede solamente delineate, ma bene le figure di 1385 piante. Dalechamp Francese stampò nel 1587 in un tomo in foglio indi in due a Lione nel 1653 la Storia generale delle Piante ove numera 2731 piante, delle quali dà mediocri figure in legno. Gerard Inglese nella sua Storia Generale delle piante stampata in foglio a Londra nel 1597, indi nel 1636 dà le figure in legno bone di piante 2342. Gasparo Bauino Svizzero nel suo *Teatro Botanico*, e nel suo *Pinace* stampati a Basilea in 4. nel 1596 e 1671. numera 6000. piante, delle quali di sole 400 dà le figure in legno mediocri. Giovanni Bauino Svizzero nella sua *Storia Universale delle Piante* stampata in Ambrun in 3 Tomi in foglio nel 1650. e 1651. numera Piante 5266. E di queste dà le figure in legno buone, e mediocri di 3428. Il Signor Robert Francese nel 1653 descrisse le piante della Biblioteca Regia di Parigi, e l' espresse con colori vivissimi. Questa fatica hanno continuato Foubert, Aubriet, e Basseporte cosicchè fino all'anno 1763. erano 50. Volumi in foglio, ne' quali sono delineate, e dipinte 5000. piante parte buone, parte perfette. E' da desiderarsi che si prosegua quest' Opera, e che comparisca a pubblico vantaggio incisa in rame. Morison Scozzese nel suo *Orto Regio Blesense*, e nella *Storia Universale delle Piante* stampate a Parigi, e ad Oxford nel 1655. e 1699. descrisse, e diede le figure in rame di piante 3505. Giovanni Ray nella Storia generale delle Piante stampate a Londra nel 1704 descrisse 18655. specie diverse di piante, delle quali però non diede altro che di 70 le figure. Il numero delle piante descritte da Ray supera tutti gli altri. Pitton de Tournefort ne' suoi

ne' suoi *Elementi di Botanica* nelle sue *Istituzioni Erbarie*, e nel Viaggio in Oriente stampati a Parigi in 8, e in 4 gli anni 1694 .1700 1719. descrisse 10146 piante, ma non dà che di 489 le figure in rame perfette, ma incomplete; perchè non pone altro che il fiore, e 'l frutto della pianta, da' quali crede che si possano distinguere. Barrelier Domenicano Francese descrisse le piante di Francia, Spagna, Italia ec., e il Signor Jussieux le stampò in foglio a Parigi nel 1714. con figure in rame, mediocri, e buone 1392. Dillen Tedesco nella sua *Flora Gissensis*, nell' *Hortus Elthamensis*, e nella *Historia Muscorum* stampati a Francfort in 8 nel 1719. e raccolti in due volumi in foglio a Londra nel 1732. e ad Oxford. in 4 nel 1741. descrisse 2310. piante, e diede di 1010, le figure in stagno, buone, e perfette. Linneo Svezzese nel suo *Genera & Species Plantarum*, nel suo Orto, e nelle sue Flore descrisse 6200 piante, ma altro che di 151 diede i rami incompleti. Crede Linneo, che le specie delle piante siano solamente 10000 ed egli col suo metodo sessuale le riduce a 7000. Weinmann Tedesco nella sua *Phytantosa Iconographica* stampata a Ratisbona in 10. Volumi in foglio nel 1737 diede 3000. piante dipinte, parte mediocri, e parte buone. Ora il Sig. Nicola Martelli dell' Aquila Medico in Roma stampa l' *Hortus Romanus* in cui dà la figura di molte piante, e ne fa l' Analisi, parlando delle loro virtù. E uscito il Tomo 1 nel 1773, e il tomo 2 nel 1774 coi rami non miniati, e miniati; e il tomo terzo nel 1775.

748. Dalla Storia degli Autori Botanici si ricava che dal 1482. in cui fiorì Corbicone fino al 1776 saranno state delineate in rame, o in legno 70000 piante. Da queste levando le ripetute, e quelle della stessa specie, appena si numerano incise 10000 piante; e di queste appena 2000 perfette, e compiute; se si eccettuano le 5000 che cominciò a dipingere Robert nel 1653 per comando di Gaston di Orleans, e che i Re di Francia hanno continuato, e continuano a far dipingere, e l' Accademia di Parigi ne ha fatto incidere Tavole 319. Gli autori che hanno trattato della Botanica sono più di 2000 e i Volumi stampati quasi 4000, de' quali 1000. trattano delle piante relativamente alla Medicina; 1000. di quelle dell' agricoltura, e 2000. spettanti propriamente alla Botanica. Tra questi Volumi sono quelli di Ray, che numera 18000. piante finora a noi note. Ma Adanson nelle sue *Famiglie delle Piante* stampate in 2. Tomi in 8. a Parigi nel 1763. le fa salire ad un molto maggior numero, cioè a 43000; perchè riflette, che le 18000. piante di Ray sono ricavate da que' luoghi della Terra, dove sono andati ad erbolizzare i Botanici; ma vi mancano ancora quantità di luoghi, ne' quali ancora nissuno vi è stato, e queste piante le fa ascendere al numero di 25000, che unite a 18000. fanno 43000. L' interno dell' Africa e dell' Asia, e le terre Au-

Australi, che sono moltissime, ne sono ancora ignote. La grand' Isola di Madagascar, l' Isole Francesi, di Rodrigo, l' Isola Cajenna, e Surinam, e i Monti Peruani non sono ancora stati visitati da' Botanici; Ora tutti questi luoghi fanno più della metà della Terra intera. Dello stesso sentimento era il Sig. Commerson che viaggiava per osservare le cose naturali, nei luoghi della terra non ancora descritte, in una sua lettera scritta al Sig. de la Lande li 18 Aprile 1771, dall' Isola di Madagascar, e riferita nel num. 49. dell' Antologia in Maggio 1775. Anzi credeva questo Autore che ancora fossimo sul principio dello studio Botanico; tanto era il numero di piante nuove ritrovate da esso in poco tempo nei luoghi della terra non ancora osservati. Essendo esso morto nell' Isola di Francia, quando era prossimo a ritornare a Parigi nel 1773, con danno irreparabile della Botanica, si spera che le osservazioni nuove da esso fatte, e i suoi scritti daranno nuovi lumi alla Storia naturale. Sono giunte in Parigi 32 casse di questo autore in cui si contengono 25000 piante nuove da esso raccolte principalmente nell' Isola di Madagascar, e nelle Isole di Francia, e molti suoi Manoscritti di Osservazioni fatte; e secondo che esso asserisce nella citata lettera sono appena la quarta, o quinta parte di quelle che si trovano sulla terra; onde il numero delle piante sarebbe più di 100000. I titoli delle Opere Botaniche che parlano di tutte le Piante, o sono *Storia Generale*, o *Istituzioni Erbarie*, o *Pinaci*. Se parlano di Piante particolari a qualche paese, anno per titolo *Flora*, ovvero *Orto*.

SISTEMI BOTTANICI.

749. *Sistema Botanico*, è un' ordine particolare che si dà alle piante, per cui dalla simiglianza di alcune, o di tutte le loro parti esterne si riducono tutte le 18000 a certe *Classi*, o *Famiglie* di numero determinato, e ciascuna classe per la simiglianza d' altre parti esterne si divide in *Generi*, e ciascun Genere in *Specie*, e la specie poi contiene sotto di se gli *Individui*, se vi è tra gl' Individui qualche diversità, questa si chiama *Varietà*. La mente umana è limitata, ne potrebbe che con gran stento tener a memoria 18000 nomi diversi; onde per ajuto della memoria anno inventati i Sistemi. *Il Sistema o è artificiale, o naturale*. Il Sistema Artificiale si ricava dalla simiglianza di qualche parte esterna della pianta; il Sistema naturale si ricava da tutte, o quasi tutte le parti, secondo Adanson.

750. Le *Parti esterne* delle Piante sulle quali si fondano i Sistemi diversi dei Botanici sono la *Radice*, il *Gambo* nelle erbe, o *Tronco* negli Alberi, i *Rami*, le *Foglie*, i *Fiori*, i *Frutti*, e i *Semi*.

751. La *Radice* è quella parte della pianta che sta dentro terra, o con-

conficcata nella corteccia degli Alberi; ed allora si dicono *Piante Parasitiche*. Le radici, come C, secondo la diversa figura, e conformazione che anno, ricevono i nomi di *Fibrose*, o *Capillari*, *Brachiate*, *Tuberose*, *Squamose*, *Bulbose*, *Tunicate* ec.

Tav. 20 Fig. 7. e 8.

752. Il *Gambo*, o lo *Stelo*, nelle erbe, ed il tronco negli alberi, è l'asta da cui per lo più escono le foglie, come *b*. Il tronco negli alberi, e lo stelo in molte piante, sono composti di *Corteccia*, sotto la quale stanno le *Fibre*, o il *Legno*; ed in mezzo della lunghezza del tronco sta la midolla, che è una sostanza spugnosa della pianta.

753. I *Rami* sono quegli Steli laterali, che escono nelle erbe dallo Stelo primario; o quei sottili tronchi, che escono lateralmente negli alberi dal tronco primario.

754. Le *Foglie* nascono dai rami, e sono quelle larghe superficie per lo più di color verde, che sono dotate nelle varie piante di figure diverse, essendo o *Rotonde*, o *Triangolari*, o a *Fascia*, o *Ovali*, o *Cordate*, o *Astate* ec.; come ancora *Semplici*, o *Composte*. Foglie ancora sono quelle dei Fiori; ma da Fabio Colonnna nel 1651. furono dette *Petali*, e da Tournefort *Corona*, e da Linneo *Corolla*. Foglie ancora si chiamano quelle prime, che escono da terra, quando si è piantato il seme, il quale prima di tutto caccia dentro terra le radici, indi fuori di terra escono due crasse foglie come *a*, *a*, dette *Lobi*; ed aprendosi questi si vedono le due prime foglie della pianta, dette *Foglie seminali*. I Lobi, colle foglie che contengono, si chiamano il *Germe*, o la *Piuma*; come *aab*.

Tav. 20 Fig. 7.

755. Il *Fiore* è la parte più sublime della pianta, che odora in moltissime, e contiene i Petali, o le *Foglie*, che sono piantate in un *Calice*; come altresì gli *Stami*, che sono come filamenti con in cima un nodo, a cui è attaccata una polvere, detta *Polline*, che fa secondo Linneo la fecondazione delle piante: il nodo anzidetto poi dicesi *Antera*. In mezzo agli stami è situata una sottile tromba, detta *Pistillo*, in fondo della quale sta la *Capsula* dei semi. In alcune piante si riempie di sugo dolce, e grato la capsula dei semi, e questa si dice *Frutto*. *ab* è il Pistillo; *b*, è la capsula dei semi; *en*, *en*, sono gli Stami; *e*, *e*, *e* ec. sono le Antere.

Tav. 20 Fig. 10.

756. Il *frutto* è quel sugo abbondante come nell'uva, o quella sostanza carnosa, come nelle ciregie, pera, persiche ec., che circonda i semi.

Tav. 20 Fig. 6.

757. I *Semi* sono que' grani come A, che si trovano in fondo del Pistillo, coperti dal calice, da cui nascono i Petali. Siccome il Pistillo è una tromba vuota al di dentro, così la polvere che cade dalle Antere, o dalla estremità degli stami, va a fecondare i Semi, giacchè senza questa fecondazione i Semi piantati non nascerebbero, come Linneo dimostra. Vicino alla Corolla in molti fiori scoprì Linneo alcuni vasi ripieni di un sugo come il mele, che perciò chiamò *Nettarj*. Era ne-

neceſſario il definire le parti eſterne della pianta, per concepire i ſiſtemi diverſi de' Botanici, che ſono molti, aſcendendo al numero di 56; anzi Adanſon ne numera 65. Noi in una Tavola chiuderemo quelli, che anno avuto più ſeguaci, e da queſti ſceglieremo per eſporre, il Siſtema di Tournefort, di Linneo, e di Adanſon.

T A V O L A.

Di diverſi Siſtemi Botanici.

Nomi degli Autori.	Anni dell' Edizione.	Fondamenti dei Siſtemi.	Numero delle Claſſi.	Numero delle Sezioni
Andrea Ceſalpino Italiano.	1583.	Grandezza, Radici, Frutti, e diſpoſizione delle Capſule de' Semi.	15.	47.
Roberto Moriſon Scozzeſe.	1680.	Grandezza del Frutto, ed abito. Si tiene per fruttiſta.	18.	108.
Paolo Ermanno.	1687.	Il Frutto o nudo, o coperto di Pericarpio.	25.	82.
Criſtiano Knauzio.	1687.	I Fiori, il Frutto, e i Semi come Ray.	17.	62.
Ermanno Boerhave Olandeſe.	1710.	Il luogo della naſcita, la grandezza, le Foglie, e i Frutti.	34.	104.
Giovanni Ray Ingleſe.	1682.	Le Foglie, la Corolla, il Frutto, e i Semi.	33.	125.
Auguſto Quirino Rivino.	1690.	Il Calice, la Corolla, e la regolarità, o irregolarità de' fiori.	18.	91.
Criſtofaro Knauzio.	1716.	La regolarità, ed il numero de' Petali de' fiori.	17.	122.
Criſtiano Guglielmo Ludwig.	1747. 1757.	La diſpoſizione de' fiori, il Seſſo, la Corolla, e'l Calice.	18.	70.
Giuſeppe Pitton Tournefort di Aix in Provenza.	1694.	La regolarità, e figura de' fiori.	22.	122.
Giulio Pontedera Veneziano.	1720.	La Corolla, la regolarità, e figura de' Fiori, gli Stami, e 'l Frutto.	27.	0.
Pietro Magnol Franceſe.	1689.	Il Calice, e 'l Frutto.	79.	285.
Carlo Linneo Svezzeſe.	1737.	Il Siſtema Seſſuale, cioè il numero degli Stami co' Piſtilli.	24.	104.
Olao Adanſon.	1763.	Tutte le parti, e proprietà delle Piante.	58.	0.

SI-

SISTEMA DI TOURNEFORT.

758. Giuseppe Pitton Signore di Tournefort nato in Aix il 1646, e morto a Parigi nel 1708 è stato uno dei più indefessi Botanici per ridurre a un regolato Sistema tutte le Piante. Diede più dissertazioni alla Botanica spettanti nelle Memorie dell' Accademia di Parigi dal 1692, fino al 1707. Ma le sue più celebri Opere sono gli Elementi di Botanica che stampò in 8 in volumi 3 a Parigi nel 1694; le *Institutiones rei Herbariæ* che uscirono più copiose la terza volta nel 1719 in 3 volumi in 4. a Lione, sotto la cura di Antonio de Jussieu di Leiden, alle quali aggiunse il *Corollarium Rei herbariæ*, ove sono descritte da Tournefort 1356 Piante Orientali; e il Viaggio dell' Oriente che uscì a Parigi nel 1717 in volumi 2 in quarto.

759. Il suo Metodo è il seguente. Divide tutte le Piante in 22 *Classi*; tutte le Classi si dividono in 698 *Generi*; tutti i Generi in 10146 *Specie*, tante crede essere le specie diverse, da esso numerate. Per determinare le *Classi* ricorre alla figura diversa dei fiori; per stabilire i *Generi* ricorre al fiore, e frutto diverso; per stabilire le *Specie* si serve di tutte le parti della Pianta, e sue affezioni. Lungo sarebbe l'esporre intero il Sistema di Tournefort; si può vedere a lungo nel Tomo 6 della mia Fisica latina stampata nel 1767. Quantunque sia molto compendioso, e chiaro questo Sistema, ciò non ostante dovendosi aspettare che la pianta fiorisca, per determinare la sua Classe, non è universale per tutti i tempi; e perciò è molto incommodo.

Sistema di Linneo.

760. Carlo Linneo Svezzese attualmente vivente stampò fino dal 1737 il suo *Methodus Sexualis* a Leiden, e la sua *Critica Botanica*. Se vi è stato autore che abbia impiegato tutto il tempo di sua vita alla notizia delle piante, è stato certamente Linneo, come si può vedere dal catalogo delle sue opere ristampate più volte. Stampò nel 1738 *Classes Plantarum*; nel 1751. la *Philosophia Botanica* in Olmia in ottavo; nel 1759 in due tomi in 8. il suo *Systema naturæ* in Olmia e di fresco in 3 tomi; nel 1754 in Olmia il suo *Genera Plantarum*, in 8., nel 1764 ristampato il suo *Species Plantarum* a Vienna in due tomi in 8., dal 1749 fino al 1761 le sue *Amœnitates Accademicæ* in 7 tomi in 8. a Olmia; nel 1737 1748 i suoi *Hortus Cliffortianus*, *e Upsaliensis* in Amsterdam, e a Olmia in 8.; Nel 1737, 1747, 1755 e Amsterdam, e ad Olmia in 8., le sue *Flora Lapponica*, *Zeylanica*, *e Svecica*; nel 1745 il suo *Iter Oelandicum*, e *Gotlandicum* in Olmia in 8, e nel 1747, 1751 il suo *Iter Westrogothicum*, e *Scanicum* in 8. a Olmia.

mia. A tutte queste opere si aggiungono 4 *Mantissæ* aggiunte al suo *Genera*, e *Species Plantarum* da poco tempo in qua, per commodo di chi ha le prime edizioni; e le dissertazioni di esso inserite nelle Memorie, e Atti delle Accademie d'Europa.

761. Carlo Linneo da replicate Osservazioni crede che ogni Pianta sia Erba, Frutice, o Albero abbia il sesso mascolino, e feminino nella stessa, o in pianta diversa; e che i semi che si producono in fondo del Pistillo non possono seminati nascere, se non sono prima fecondati dalla polvere delle Antere § 755 che sta in cima dei stami §. 755. Trova che di 24 Classi nelle quali divide tutte le piante, 20 anno li stami, e il pistillo, cioè i due sessi nella stessa pianta, e 4 in piante diverse. Il fiore in cui si trovano solo i Stami, e le Antere, e perciò la polvere, senza il pistillo si chiama *Fiore*, *o Pianta maschia*; il fiore in cui si trova il solo pistillo senza stami, ne antere, si dice *Fiore*, *o Pianta femina*; il fiore in cui si trovano i stami colle antere e il pistillo si chiama *Fiore*, *o Pianta Ermafrodita*. Dunque delle 24 Classi di piante, 20 sono Ermafrodite, e 4 sole Classi sono maschi, e femine, come le Palme, i Pistacchi, la Mercuriale, l'Umulo, o Canape Lupolo ec. Perciò nelle piante sono frequenti le Ermafrodite, al contrario di quello che accade negli animali, ove rari sono gli Ermafroditi. Dalla maniera con cui Linneo denomina le Classi è noto che il suo si chiama *Sistema sessuale*, *o dalla Fruttificazione*.

762. Antichissima è l'opinione di Linneo, e il modo con cui tutte le piante sono fecondate dalla polvere delle Antere che cade nel pistillo, o per la parte superiore imboccando, o per li peli laterali che sono vuoti, indi da lì a poco questi acini rotondi da lì a poco si rompono, e scagliano con impeto un'umore composto di parti bislunghe solide, e oscure, come più volte ho veduto con acutissimi microscopj: Fu facile agli antichi riconoscere nelle palme il doppio sesso; perchè la sola palma femina senza il maschio vicino non porta i dattoli a maturità. Ma il singolare si è che al dir di Plinio anno gli antichi riconosciuto il doppio sesso in tutte le piante. Nel libro 13. Capo 4. parlando Plinio delle Palme così si esprime. *Arboribus*, *imo potius omnibus quæ terra gignat*, *herbisque etiam*, *utrumque sexum esse diligentissimi tradunt*. *Quod in plenum satis sit dixisse*, *hoc in loco*. *Nullis tamen arboribus manifestius*; *mas in palmite floret*, *fœmina citra florem germinat tantum spicæ modo*; e poco dopo Plinio soggiunge: *Cætero non sine maribus gignere fœminas sponte edito nemore confirmant*, *circaque singulos plures nutare in eum pronas*, *blandioribus comis*. *Illum erectis hispidum afflatu*, *visuque ipso*, *&* *pulvere etiam reliquas maritare*. *Hujus arbore excisa viduas post sterilescere fœminas*. *Adeoque est Veneris intellectus*, *ut coitus etiam excogitatus sit ab homine*, *ex maribus flore*, *ac lanugine*, *interim vero tantum pulvere insperso fœminis*.

763. Per

763. Per formar idea più distinta del Sistema di Linneo esporremo come riduce in Classi le Piante, e queste in Generi, e i Generi in Specie. Divide tutte le piante in 24. *Classi* diverse; Ciascuna classe comprende varj ordini, secondo la diversità dei Pistilli; sotto queste Classi sono 1174 *Generi*; sotto questi Generi numera 7000 *Specie*, riducendo le altre piante per arrivare a 18000 numerate da Ray § 747. come varietà delle stesse piante.

764. Le *Classi* diverse si ripetono dal numero, dal sito, e figura dei Stami, e sono le seguenti. 1. *Monandria* un solo stame nel fiore ermafrodito. 2. *Diandria* due stami nel fiore ermafrodito. 3. *Triandria* tre stami nel fiore ermafrodito. 4. *Tetrandria* quattro stami nel fiore ermafrodito; 5. *Pentandria* cinque stami nel fiore ermafrodito. 6. *Hexandria* sei stami nel fiore ermafrodito. 7. *Heptandria* sette stami ec. 8. *Octandria* 8 stami ec. 9. *Enneandria* nove stami ec. 10. *Decandria* 10 stami ec. 11. *Dodecandria* dodici stami ec. 12. *Icosandria* venti, o più stami ec. 13 *Polyandria* stami copiosissimi ec. 14. *Dydinamia* stami quattro, due più lunghi, e due più corti ec. 15. *Tetradynamia* stami sei, quattro più lunghi, e due più corti ec. 16. *Monadelphia* in cui i stami sono uniti nella parte di sotto ec. 17. *Diadelphia* in cui i stami sono uniti in due corpi separati ec. 18. *Polyadelphia* in cui i stami sono uniti in tre, e più corpi ec. 19. *Syngenesia* sono cinque stami con le antere che si uniscono in un cilindro ec. 20. *Gynandria* in cui le Antere dei stami per lo più sono attaccate ai lati dello *Stilo*, che è la parte sottile, e di mezzo al pistillo, che non si trova in tutti i fiori, e in questo caso la parte superiore del pistillo si dice *Stigma*. 21. *Monœcia* quando i fiori maschi stanno in un ramo, le femine in un'altro. 22. *Diœcia* quando i fiori maschi stanno in una pianta, le femine in un'altra. 23. *Polygamia* quando oltre il fiore ermafrodito, vi è ancora nella stessa specie un fiore distinto di sesso. 24. *Cryptogamia*, che significa nozze occulte; perchè i fiori, o sono nella cavità del frutto, o i stami sono così sottili che non si vedono a occhio nudo; come le Felci che anno sotto le foglie la fruttificazione, i Muschi, le Alghe, e i Fonghi.

765. Anche in questo Sistema dovendosi aspettare che la pianta fiorisca, per determinare a che classe appartenga, ed essendo facile che il vetro, o qualche insetto porti via uno, o più stami, e perciò si erri nel collocarla nella sua classe, e ricercandosi per più piante il microscopio per contare gli stami, non è sistema universale per tutti i tempi, e soggetto a errore, e molto incommodo per determinare le Classi.

Sistema di Adanson.

766. Adanson nella sua Opera della Famiglia delle Piante stampata a Parigi in due Tomi in 8. nel 1763. giudica, che tutti gli altri siste-

sistemi finora inventati non siano *naturali*, perchè non considerano tutte le parti esterne della pianta, delle quali si dee far conto, quando si dividono in Classi, o, come esso chiama, in *Famiglie*. Divide tutte le Piante in *Famiglie* 58. e queste in *Generi* 1615. Sotto questo numero di generi si comprendono le 18000. *Specie* descritte da Ray: Per formare le 58. Famiglie, considera nelle Piante le *foglie*, la loro figura, il sito, il pedicello ec.. Considera il *Sesso*, i *Fiori*, e'l loro sito rispetto l'Ovaja; la *Corolla*, sua figura e sito, li *Stami*, il loro numero, e sito, l'*Ovaja*, e i *Grani*, e loro numero, e sito. Avendo riguardo a tutte queste cose, crede egli, che il suo sistema sia più naturale degli altri; perchè comprende tutte le parti naturali delle Piante.

767. Questa distinzione di Sistema artificiale, e naturale pare che non debba aver luogo, quando si tratta di formare un Sistema comodo per distinguere la piante tra loro. Tutti i Sistemi a mio credere sono naturali; perchè insegnano a distinguere le piante, da due, o tre, o da tutte le parti della pianta, che sono esternamente in essa; se s'intenda il termine *naturale* in un largo senso. Ma propriamente parlando *Sistema naturale* dovrebbe intendersi quello, in cui si distribuiscono le piante, secondo la loro interna struttura, o natura. Ma questo oltrechè allungherebbe di molto la fatica di ridurre in Classi le Piante, non può sperarsi dagli occhi umani quantunque armati co' Microscopj. Credo perciò che un vero sistema naturale delle Piante sia impossibile, e perciò giudico, che ogni Sistema sia artificiale; benchè fondato sulle parti esterne delle piante.

768. Essendo così, vediamo le condizioni necessarie per formare un Sistema 1. Si ricerca, che il Sistema sia formato sulle parti esterne della Pianta, che realmente siano in essa. 2. Che siano ovvie; dimodochè a prima vista si vedano senza adoperare Microscopio. 3. Che queste parti da osservarsi siano poche di numero; altrimenti si confonderebbe la mente nel fare il confronto colle Piante particolari. 4. Che queste parti da osservarsi vi siano in qualunque tempo dell' anno, ed anche quando la pianta è conservata tra due carte, che si chiama *Orto secco*. 5. Si ricerca inoltre che la parte, che si piglia a considerare si trovi più volte nella pianta stessa, per poterla più volte esaminare. Tutte queste condizioni mi pajono piucchè necessarie, perchè il Sistema che si fa sopra le piante possa essere profittevole alla memoria, di poca fatica, sicuro, ed applicabile a tutti i tempi dell'anno. Esporrò perciò in breve il Sistema che più volte ho pensato, acciocchè se farà giudicato che abbia tutte le condizioni già esposte, altri che si ritrovino più ozio di me, possano perfezionarlo in tutte le sue parti.

BRE-

BREVE SAGGIO DI UN NUOVO SISTEMA BOTANICO.

769. Tutte le Piante si dividono in 4 *Classi* diverse; cioè a dire, in Erbe, in Suffrutici, in Frutici, ed in Alberi. L' *Erbe* sono quelle piante, che sono molli nel gambo, e nelle foglie. I *Suffrutici* sono quelle piante, che anno i gambi un poco legnosi; de' quali se ne anno uno o due, si chiamano *piante arboree*, *o Arboscelli*; se ne anno più, si dicono *piante fruticose*.

770. I *Frutici* adunque sono piante più grandi delle erbe, e dei suffrutici; che anno più gambi, i quali escono dalla radice, e sono duri come i rami degli alberi. *Alberi* sono quelli, che anno uno, o al più due grossi gambi chiamati *Tronchi*, composti di visibile *corteccia*, sotto la quale vi è una sostanza composta di lunghe fibre, che dicesi *Legno*, ed in mezzo a questo vi è una sostanza spugnosa, benchè consistente, che dicesi *Midollo*. Dal tronco escono i *Rami* composti anch' essi di corteccia, legno, e midollo. I Rami, e queste tre parti ora divisate si trovano ancora, e sono visibili nei Frutici, ne' Suffrutici, e nell' Erbe; ma in queste sono di piccola grossezza, ed assai teneri, e perciò non si vede chiaramente la differenza tra la corteccia, ed il legno, se non col Microscopio: il midollo agevolmente si riconosce, perchè è più tenero. Si può ancora per mezzo della coltura ridurre un' erba a suffrutice, ma non già a frutice, e molto meno ad Albero.

771. Può ancora un Frutice imitare un Albero, se gli si lascia un solo gambo; ma sempre dai rami storti più di quelli degli alberi, e dal tronco non diritto si riconoscerà. Può ancora per mancanza di coltura un albero produr molti gambi, ed imitare un frutice; ma sempre sarà più simigliante ad un albero, che ad un frutice. Questa differenza si scorge meglio in un bosco non coltivato, e naturale, ove si distinguono tra loro i Suffrutici, i Frutici, e gli Alberi. Onde niente osta, che possano tutte le Piante dividersi in 4 Classi assai tra loro distinte.

772. Sarebbe molto vantaggioso, e di gran compendio il dividere ciascuna Classe separatamente in Generi, e Specie diverse per trattare ordinatamente la Botanica, come vediamo, che ha fatto il Tournefort nelle sue Istituzioni: ma se si voglia trattare di tutte le piante in generale divise indistintamente in generi, e specie, in tal caso converrà nel descrivere quella specie di pianta, notare se sia suffrutice, frutice, o albero; e se non si nota, sarà segno manifesto, che sia erba.

773. Tutte le Piante di qualunque classe sieno, che in appresso nomineremo in generale erbe, si possono dividere in più Generi diversi; ed ogni Genere comprenderà sotto di se varie Specie.

774.

774. Tutte le Piante o sono *perfette*, *o imperfette*. *Piante perfette* si dicono quelle, che anno tutte le parti esterne della pianta §. 750. *Piante imperfette* sono quelle, che non le anno tutte, ma ne anno solamente una, o due, ec.. Le medesime però hanno sempre a tempo proprio le parti della fruttificazione, visibili, o invisibili ad occhio nudo, in palese, ovvero nascoste.

775. Darò un saggio imperfetto di questo nuovo Sistema, nulla curandomi di esser messo da Linneo tra gli *Eterodossi fillosili*; ed il saggio anzidetto servirà solamente per dare una lieve idea di un sistema, da cui ricavar si potrà per avventura qualche vantaggio per la spedita cognizione delle piante, qualora vi fosse persona, che dopo di averlo perfezionato mercè l' esperienza, e la fatica di più anni, si desse la pena di esporlo diffusamente.

776. Siccome si è detto, che le piante imperfette non hanno tutte le parti esterne, di cui son fornite le piante perfette, e che da noi si sono già descritte §. 750; così il ripartimento de' varj generi delle piante imperfette dedur si potrebbe dalla enumerazione di quelle tali parti, di cui sono fornite.

777. Quindi è, che potrebbe costituirsi il *primo genere* da tutte quelle piante, che avendo la forma di un tubero, stanno intieramente dentro terra, come sarebbe il *Lycoperdon Tuber* di Linneo.

778. Il *secondo genere* potrebbe formarsi da tutte quelle piante, ch'altro non sono, se non che un aggregato di filamenti, come sarebbero le *Conferve*, varie spezie di *Bissi*, di *Fuchi* ec.

779. Nel 3. *genere* potrebbero collocarsi tutte quelle, che non consistono, se non se in un gambo, il quale esce dalla radice, dotato perloppiù di una sorta di cappello, senza che abbia nè rami, nè foglie, come sarebbero varie spezie di *fonghi* ec.

780. Il 4. *genere* potrebbe in se comprendere tutte quelle piante, che consistono in rami proliferi, oppure articolati; come sarebbero varie spezie di *Euphorbia*, e di *Cactus*, la *Stapelia* ec.

781. Nel 5. *genere* si potrebbero mettere tutte quelle piante, che in altro non consistono, se non se in più foglie irregolari, le quali non avendo alcuna radice apparente, stanno a guisa di una crosta immediatamente attaccate alla terra, alle pietre, o pure agli Alberi; come sarebbero le varie spezie di *Lichen*, di *Marchantia*, di *Hepatica*.

782. Nel 6. *genere* si potrebbero collocare quelle piante, che consistendo in pure foglie, portano il seme agguisa di una polve nel rovescio di quelle, come sarebbero gli *Adianti*, gli *Asplenj*, i *Polipodj*, le *Lonchiti* ec.

783. Il 7. *genere* abbracciar potrebbe quelle piante, che non consistono, se non se in una sostanza membranosa, oppure gelatinosa; co-

me

me farebbero varie fpezie di *Tremella*, di *Fuchi*, di *Ulve* ec.

784. Sul tenore poi di quefti generi rapportati formar fe ne poffono degli altri, e propriamente tanti, quanti fi riputeranno neceffarj per abbracciare in fe tutte le piante imperfette.

785. Per quello, che riguarda la divifione degli accennati generi, e di tutti quegli altri, che fi potrebbero coftituire, nelle loro fpezie rifpettive, farei di oppinione, che le medefime fi caratterizzaffero dalle varie particolarità, che fi ravvifano in ciafcheduna pianta, non meno ne' rami, che nelle foglie, oppur nel tronco ec. Così, per efempio, nel fecondo genere la *Conferva rivularis* di Linneo fi diftinguerebbe dalla *Conferva reticulata* dello fteffo, per avere quella i filamenti femplici, e lunghi, e quefta i filamenti intrecciati a modo di rete.

786. Nel terzo genere l' *Agaricus clavus* del Linneo fi diftinguerebbe dall' *Agaricus crinitus*, per aver quello il cappello conveffo, e ftriato, e quefto per averlo a guifa d'imbuto, e pelofo.

787. Nel fefto genere potrebbe averfi riguardo alla figura delle foglie, alla configurazione, e difpofizione delle polveri accennate, e ad altre cofe fimiglianti. Così l'*Adiantum capillus Veneris* potrebbe diftinguerfi dal *Polipodium vulgare*, per aver quello le polveri a guifa di macchie nel margine ripiegato delle foglie, e quefto per averle nel difco in forma di lenticchie. L' *Afplenium plantagineum* potrebbe diftinguerfi dal *Ceterach*, per aver quefto le foglie pinnatifide, e quello femplici, ed intiere; ficcome il primo potrebbe riconofcerfi non effere l' *Afplenium Hemionitis* per aver queft' ultimo le foglie femplici cordato-aftate, e quello ovato-lanceolate; e così s' intenda delle altre fpecie, che appartengono ai generi differenti.

Piante Perfette.

788. Le Piante perfette, le quali hanno, ficcome abbiam detto, tutte le parti efterne di una pianta, cioè a dir le radici, il gambo, i rami, le foglie, i fiori ec., fi dividono in piante con foglie femplici, ed in piante con foglie compofte.

789. Foglia femplice dicefi quella, che trovafi fola ful fuo pedicello, cofichè la fua figura in una occhiata tofto fi determina; qual è, per efempio, la foglia dell' arancio, quella del pero, del granato ec. Per lo contrario la foglia compofta trovafi avere più foglie fu di un folo pedicello; ond' è, che non fi può determinare in una femplice occhiata di qual figura ella fia, come farebbe quella del finocchio, della felce, del prezzemolo, della cicuta ec.

790. Le Piante perfette, o che fieno dotate di foglie femplici, ovver di compofte, fi ripartifcono, a fimiglianza delle imperfette, in generi, ed in ifpecie. I generi di quelle, che fono fornite di foglie femplici, debbono ricavarfi dalla figura della foglia; talmentechè potreb-

trebbe costituirsi il primo genere da tutte quelle piante, ch' anno la foglia di figura rotonda, come farebbero *Cotyledon Umbilicus Veneris*, *Geranium Columbinum*, *Cochlearia rotunda*, ed altre tali.

791. Il secondo genere potrebbe formarsi da quelle piante, ch'anno la foglia di figura ovale, come farebbero *Origanum Majorana* di Linneo, *Ocimum Basilicum*, varie spezie di *Conyza*, di *Aster* ec.

792. Nel 3. genere si potrebbero collocare tutte quelle, ch' anno la foglia cordata, o in forma di cuore. Tali farebbero *Bignonia Catalpa*, *Scrofularia nodosa*, *Hibiscus populneus*, *Tamus comunis* ec.

793. Nel 4. genere si potrebbero mettere quelle piante, la cui foglia è astata, ossia in forma di un' asta; quali sono *Arum maculatum*, *Arum proboscideum*, *Scutellaria hastifolia*, *Antirrhinum Elatine* ec.

794. Il 5. genere si potrebbe formare da quelle piante, ch' anno le foglie cuneiformi, come *Iberis semper florens*, *Chrysanthemum atratum*, *Aizoon Canariense* ec.

795. Il 6. potrebbe costituirsi da quelle, che hanno le foglie lirate, come *Lepidium lyratum*, *Centaurea Beben*, *Centaurea acaulis*, *Erysimum barbarea* ec.

796. Nel 7. si potrebbero mettere quelle piante, che sono fornite di foglie lineari; quali sono *Centaurea Cyanus*, *Gnaphalium Stoechas*, *Mentha cervina*, *Antirrhinum repens*, *Lepidium graminifolium* ec.

797. L' 8. potrebbe in se comprendere quelle piante, le cui foglie sono ensiformi; come sono le varie spezie di *Gladiolus*, di *Ixia*, di *Iris* ec.

798. Nel 9. genere potrebbero entrar quelle piante, che anno le foglie reniformi; nel 10. quelle, che le hanno palmate; nell' 11. quelle, che le hanno lunulate; e così delle rimanenti.

799. Nel ripartire in varie specie i generi delle piante a foglie semplici, di cui ragioniamo, converrebbe aver riguardo 1. alle proprietà delle foglie, cioè a dire, se sieno pelose, spinose, lanate, liscie, lucide ec., ed anche se sieno tali in ambe le parti, ovvero in una sola: 2. al loro margine, o contorno, secondo che il medesimo sarà o intiero, o ferrato, o dentato, o cartilaginoso, o ciliato ec. 3. se sono, o nò fornite di pedicello, se decorrenti, se perfoliate, se connate, se vaginanti ec.

800. In quarto luogo dovrebbe badarsi al loro sito rispettivo intorno al gambo della pianta, cioè a dire, se sieno opposte, oppure alterne; se imbricate, se verticillate, se erette, se orizzontali, se sparse disordinatamente ec.

801. Finalmente, passando altre cose sotto silenzio, converrebbe caratterizzarle dal gambo, secondochè il medesimo trovasi essere triangolare, o quadrangolare; nudo, o foglioso; semplice, oppur ramoso; volubile, ossia disposto agguisa di spira intorno ad altri rami; repente, prolifero, dicotomo ec.

802.

802. Tutte le fin qui nominate condizioni, ed altre tali, che per brevità si tralasciano, sono sufficientissime per poter caratterizzare le specie differenti di tutti i generi.

803. Colla medesima facilità potrebbe farsi il ripartimento nelle specie de' varj generi delle piante a foglia composta, secondochè questa trovasi essere digitata, pennata, bipennata, ternata, biternata, decomposta ec: ed in quanto alle specie, i caratteri prender si potrebbero da quelle tali proprietà, che si sono accennate di sopra nel ripartire le piante a foglia semplice, ravvisandole sulle foglie parziali esistenti sul medesimo pedicello; oppur dalla loro disposizione sul gambo, dalle qualità di questo ec: ciocchè contribuirebbe anche moltissimo alla uniformità del Sistema.

804. Quel che resta da avvertire si è, che nell' esame delle foglie, non conviene avere alcun riguardo alle foglie fiorali, siccome quelle, che sogliono variar moltissimo dalle rimanenti.

805. Nel perfezionare un tal Sistema so che si ritroveranno in pratica parecchi gravi inconvenienti; ed in particolare intorno alle gramigne: ma giudico d' altra parte, che i medesimi si potranno per avventura schivare a forza di meditazione, e delle replicate osservazioni. Molte di queste difficoltà mi ha rischiarato il Signor D. Giuseppe Saverio Poli Professore nella Reale Accademia del Battaglione Real Ferdinando, il quale mi ha ajutato ad esporre il presente sistema, che io aveva ritrovato; e principalmente in ciò, che concerne la Classe delle Gramigne, che è molto copiosa di specie; dandomi dei lumi opportuni per farne la distribuzione più chiara, e breve che si può; onde molto sono tenuto alla sua chiarezza di mente, che regna in tutta le sue Opere date alla luce anche intorno all'Elettricità; non ostante che attualmente fosse molto occupato, si nel tradurre per R. ordine dall'Inglese, e quindi dare alle stampe gli Elementi di Navigazione di Robertson, che ha renduto facili a tutti colle aggiunte fatteci nei luoghi oppurtuni, sì ancora nel comporre le sue Lezioni di Geografia, e Storia militare, di cui finora ha dato al pubblico i primi due tomi.

Origine, e Circolazione del sugo nelle piante.

806. Intorno all' origine delle piante si trovano presso gli Autori quattro opinioni. La *prima* è degli antichi, e degli Scolastici. Credevano i primi, che vi fosse un' *anima* nel Mondo, che lo animasse, e che da questa avessero origine tutti gli animali: poco diversa fu l' opinone degli Scolastici, i quali chiamarono quest' anima del Mondo una *forma plastica universale*, o una *virtù elmentare*, che come un sugello determinasse le forme de' corpi particolari. Quindi credettero, che tutto nascesse dalla putrefazione, e che la corruzione di una cosa fosse la ge-

nerazione di un'altra. Così si lasciavano gli antichi lusingare da vane, ed universali parole, e dalla loro immaginazione. La *seconda* opinione è poco dalla prima diversa, ed è di coloro, i quali credettero, che i semi delle piante fossero prodotti da uno *Spirito rettore*, che presedesse alla generazione delle cose. In questo modo per non confessarla ingenuamente, vollero occultare la loro ignoranza.

807. La *terza* opinione è de' Moderni, i quali credono, che nella creazione delle cose abbia Iddio ne' primi semi delle piante posta in picciolo tutta l'organizzazione delle piante future, dimodochè ne' primi semi non solo vi era la pianta futura, ma ancora i semi organizzati della seconda, ed in questa i semi organizzati della terza ec. in infinito. Onde secondo un tal sentimento il nascere delle piante non è altro, che uno sviluppo successivo di tutte le organizzazioni future; e lo stesso credono ancora delle uova degli animali; dimodochè nell' ovaja di Eva vi erano le organizzazioni di tutti i futuri viventi. Questa opinione, che ancor' essa è antichissima, essendo stata accennata da Eraclito, e da Empedocle, fu richiamata dall' obblio dallo Spagnuolo *Ponce de Santa Crux*, come riferisce Geudero nella Lettera *De ore animalium*. Restò l'opinione medesima per molto tempo sepolta, quando Marcello Malpighi Italiano nella sua *Anatomia delle piante* Tom. 2. in foglio in Londra 1675. e 1679., e Neemia Grew nell'Anatomia stampata in Londra in foglio nel 1682. dimostrarono con osservazioni microscopiche, che ne' semi delle piante si vedevano i rudimenti della organizzazione futura. Con queste osservazioni però non dimostrarono altro, se non che ne' semi delle piante vi è qualche cosa di organico, da cui poi si forma la pianta perfetta; ma non già che tutta l'organizzazione della pianta si trovi nel seme, e molto meno, che vi sieno i semi delle future piante in infinito; lo che è impossibile a dimostrare colle osservazioni. Altro dunque è il dire, che tutte le piante nascono dal seme, come gli animali dalle uova, non già *ex putri*, come dicevano gli Scolastici; altro è il dire, che nel seme vi sieno le organizzazioni intiere di tutte le piante future.

808. La *quarta* opinione è di coloro, i quali credono, che in ciascun seme di pianta vi sia uno, o due organi principali, da' quali poi col benefizio dell' acqua, dell' aria, del calore, e de' sughi terrestri, si formino secondo le leggi dell' attrazione nuovi organi; finchè si renda secondo le leggi meccaniche la pianta perfetta. A tenor di questo sentimento adunque non si fa uno sviluppo di organi, ma da un organo ne nasce un altro; cosicchè in questa quarta opinione *organum ex organo oritur*; siccome vediamo, che col semplice scorrere, che fa l'acqua per canali di piombo, deponendo di continuo le parti terrestri che contiene, colla semplice apposizione di parti, forma un canale intieramente simile a quello, dentro cui scorre. Ma molto più meccanico

nico è il modo, con cui vengono da' primi organi que' delle piante formati, come vedremo in appresso.

809. Di tutte queste quattro opinioni la quarta ha più probabilità delle altre, come apparirà dopo aver dimostrato le due seguenti Proposizioni. *Le Piante nascono dal proprio seme, quando viene fecondato dalla polvere delle Antere, che entrata nel pistillo, da lì a poco si rompe, e lancia un fluido soprà i futuri semi, e li feconda.* Secondo ch'è stato osservato da Linneo, e da Needham, questo fluido è composto di piccoli punti: osservato coi miei Microscopj semplici scorgesi composto di parti bislunghe un poco diafane, dentro le quali si vedono molti punti neri. La seconda proposizione è la seguente: *Nelle Piante vi è un abbozzo dell' organizzazione della futura pianta, non già l' intera organizzazione.*

810. *Osservazioni*. Quanto alla prima proposizione, cioè a dir che *le Piante nascano dai proprj semi*, le quotidiane osservazioni lo dimostrano, colle quali in moltissime piante si vede in fondo del pistillo maturo, e fecondato una quantità di semi: in altre piante si trovano i semi dentro il frutto maturo, come nei fichi, nelle pera, mela, pesche ec. Vi erano alcune piante, nelle quali non ancora eransi ritrovati; ma l' industria dei Botanici gli ha finalmente rinvenuti. Così i semi del Fuco li trovò Reaumur, come si scorge nelle Memorie di Parigi del 1711; quelli dei Fonghi li osservò Micheli nel 1729, e lo confermò Gledisch Tedesco nel metodo dei Fonghi stampato in Berlino nel 1753 in 8., e Battarra nell' Opera già citata. I semi del Musco li rinvenne Dillen nel 1719, e li pubblicò nell' Istoria dei Muschi stampata in 4, in Oxford nel 1741. I semi delle Felci li scoprì il primo nel 1739 Bernardo Jussieu in Parigi; e ravvisò, che sono situati sotto le foglie, ove si fa la fruttificazione. Maratti Italiano vi aggiunse altre osservazioni stampate in Roma nel 1760 in 12. Di modo che presentemente è fuori d' ogni dubbio, che *ogni pianta ha il suo seme, da cui nasce, quando questo è fecondato colla polvere delle Antere.*

811. Marsigli nella sua Storia del mare stampata in foglio in Amsterdam nel 1725 credette d' aver rinvenuto i semi dei Coralli nell' umore latteo, che si trova in essi di fresco usciti dal mare. Ma più accurati Osservatori, come Bernardo Jussieu, hanno dimostrato ad evidenza nelle Memor. di Parigi del 1741, che i Coralli, e piante consimili, come le Coralline, e Madrepore, i Litofiti, Ceratofiti ec. non sono piante, ma infinite cellolette, o nidi d' insetti marini, chiamati *Polipi*, che si moltiplicano prodigiosamente, anche tagliati in parti, come vedremo a suo luogo. Vedi Giovanni Ellis delle Coralline in 4. all' Aja 1756. Questa verità l' avea già subodorata Ferrante Imperati Napolitano nella sua Storia naturale stampata in

in Napoli nel 1599; la quale opera è rariſſima; e Peyſſo-nel nel 1727: ma non l'aveano conſermata colle eſperienze.

812. Coll'aver dimoſtrato, che ogni pianta ſi propaga, e naſce dal ſuo ſeme, non eſcludiamo altri modi, mercè di cui ſi propagano le piante; ben ſapendo, che per lo più moltiſſime piante non si propagano col ſeme, perchè dovrebbe aſpettarſi molto tempo per avere il frutto, o un bel fiore; ma ſi propagano per mezzo delle radici, oppur di un tralcio, o ramo ſvelto da terra, e piantato. La maggior parte de'fiori ſi propagano, o per radici, e cipolle; o ſvellendo dal gambo i polloni, e piantandoli. Sogliono ancora piantarſi i ſemi dei fiori; ma ciò ſi fa per aver delle varietà nuove di colori, che ritrovate ſi propagano poi per radici, o cipolle. Gli Alberi per lo più ſi propagano con ſvellere i rami, e piantarli; e queſti rami chiamar ſi ſogliono *barbatelle*. Sogliono ancora propagarli con piantare i ſemi, ma ſi ricerca più tempo per averne il frutto: Sicchè nel loro tronco quando è groſſo ſi deve inneſtare un pollone di albero conſimile, che già renda frutto. Da tutto queſto appariſce evidentemente, che *da un organo ne naſce un altro*, come vedremo in appreſſo.

813. Quanto alla ſeconda propoſizione §. 809., cioè a dir che *nei ſemi vi ſia un abbozzo della futura pianta*, ſi dimoſtra colle ſeguenti

814. *Oſſervazioni*. In molte piante anche ad occhio nudo ſi vede un principio di organizzazione, come avvien nel pinocchio ſe ſi detrae quel poco di polpa d' intorno, nella noce, nel cipreſſo, ec. Marcello Malphighi, e Grew tennero per più giorni una fava nell' acqua, per farla gonfiare, e far quindi ingroſſare un poco la prima organizzazione: indi aperti i lobi; o cotiledoni, videro in eſſi, e nel germe varj filamenti, come ſi eſprime nelle figure. A è un ſeme di zucca; *a*, *a* ſono i lobi, *d*, *d* ſono alcuni filamenti dei lobi, che portano il ſugo nutritivo al germe *b*, ed alla radice *c*. Nella Fig. 7. ſi rappreſentano le foglie *a*, *a* ſeminali della zucca eſcluſe dal germe, ed ingroſſate, col gambo *b*, e la radice *c*, che ha gettato i filamenti. Nella Fig. 8. ſi rappreſentano i lobi *a*, *a* della fava; che coi filamenti *d*, *d* nutriſcono il germe *b*, e la radice *c*, *c*. Antonio Leeuwenhoek oſſervò anch' eſſo in molti ſemi di piante uno sbozzo della futura pianta. Secondo ch' egli rapporta nella Lettera 88, vide nel ſeme della noce aromatica le due foglie ſeminali, e la radicetta. Lo ſteſſo oſſervò, come dice nella Lettera 102, nei ſemi di fragole, e di fichi; come altresì nei ſemi del bambagio, e dei datteri, ſiccome trovaſi regiſtrato nella Lettera 2. Nel ſeme del Garofano nulla vide; perchè gli Olandeſi prima di portarla queſta droga in Europa la pongono nell' acqua di mare, indi la ſcaldano, acciocchè altrove non ſi ſemini: ma nei ſemi dell' uva ſpina, ed orſina vide alcuni vaſi aſcendenti. Riferiſce nella Lettera 64, che dopo aver tenuto ſepolto un grano d'orzo nell'

Tav. 10. Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

nell' arena umettata per qualche giorno, vi vide dentro la spiga già dilatata; e rapporta nella Lettera 88, che guardando l' occhio, o la gemma dell' uva orfina, non solo ci vide il germe, ma i minimi grappoli. Da queste, e da molte altre osservazioni di Autori diversi si ricava, che dentro i semi delle piante vi sieno i primi principj della futura organizzazione.

815. Tutte le rapportate osservazioni dimostrano bensì, che vi è nei semi delle piante un abbozzo, o vogliam dire un principio della organizzazione, da cui si formano gli altri organi secondo le leggi meccaniche, ma non già che i semi contengano in piccolo tutti gli organi delle piante; come un gomitolo di filo contiene in compendio molte canne di filo, e che perciò il crescere della pianta sia uno sviluppo dei piccioli organi, che prima conteneva; §. 807. Di fatto che nei semi siensi osservati alcuni organi dopo essere cominciata la vegetazione col tener i semi nell' acqua, non fa che vi sia stata tutta l' organizzazione; e forse quei pochi organi, che si sono veduti saranno stati anch' essi prodotti dall' organo principale del seme. Se si fossero sviluppati questi organi, dovevano rendersi ancora sensibili tutti gli altri della stessa grandezza; locchè non si è osservato. Onde tutte le antecedenti osservazioni non dimostrano lo sviluppo ad evidenza. Rimane ora, che dimostriamo due cose. Prima, che *lo sviluppo è improbabile nel crescere, che fa la pianta dal seme; anzi che non ha affatto luogo*. Secondo, *che realmente da un organo nasce l' altro*. Per dimostrare la prima proposizione esponiamo le seguenti

816. *Osservazioni*. Lo sviluppo porta con se, che nel seme vi sieno tutti gli organi della futura pianta; cioè a dir le trachee, gli otricelli, o glandole, e la tela cellulosa, che regna principalmente nella midolla; dei quali organi sono composte le parti esterne, cioè la radice, il tronco, i rami, le foglie, i fiori, ed il frutto. Ora queste parti interne, ed esterne, o sono nel seme della stessa lunghezza, e larghezza, che si vedono nella pianta adulta, ma inviluppate come un filo lungo più canne sta in un gomitolo; o pur sono d' una infinitamente piccola estensione, ma tutte si trovano nel seme. Se è vero il primo, questo ha dell' impossibile. Il seme d' un albero, che adulto sarà alto 20, o 30. piedi, appena ha due linee di lunghezza, ed una di larghezza. Pigliate una fibra longitudinale dell' albero, e diseccatela bene acciocchè svapori l' umido, l' acqua, e l' olio: strofinatela perchè si separi la terra; ed usate altre diligenze acciocchè resti il solo organo della fibra: sarà questa lunga 20, o 30. piedi, e larga un punto; cioè se l' albero è alto 20. piedi, la fibra sarà lunga linee 2880. Piegatela ogni due linee per farla lunga come il seme: siccome quanto si accorcia in lunghezza, tanto cresce in larghezza; dividendo 2880. per 2, avrete una fibra lunga 2. linee, e larga 1440. linee, cioè 10. piedi: ma

ma il seme è al più una linea in larghezza: dunque una sola fibra occuperà uno spazio 1440. volte maggiore del seme. Da ciò si può argomentare l'impossibilità, che nel seme vi sieno avviluppate tutte le fibre, e gli altri organi della pianta secondo la loro lunghezza, e larghezza. Perciò è necessario il dire, che nel seme vi sieno tutti gli organi della pianta, ma di una infinitesima estensione in lungo, ed in largo. Ma se ciò è, ne viene in conseguenza, che tutti gli organi della pianta devono crescere in lungo, ed in largo; e quindi che *da un organo ne nasce un altro*. Dunque il Sistema dell' evoluzione ricade a quello degli organi.

817. La *seconda cosa da dimostrarsi è*, *che realmente da un organo ne nasce un altro*. Per dimostrare questa Proposizione si espongono le seguenti

818. *Osservazioni*. Nel §. 812. abbiamo veduto, che non solo le piante si propagano pel seme, ma ancora per *propaggine*, cioè piantando i rami, come accade nei gelsomini, ed in molti alberi; per *radici* come accade nei fiori; e per *innesto*, il quale si fa o detraendo un pezzo di corteccia da un ramo d'albero, e ponendovi un pezzo di corteccia di un altro albero fruttifero, della stessa, o di specie diversa; oppure adattando nella spaccatura praticata nel ramo di un albero tagliato orizzontalmente, un *pollone*, ossia un pezzo di tenero ramo di un altro albero, il quale in se abbia qualche gemma, e nell' estremità sua inferiore sia spianato in modo d' ambe le parti, che adattar si possa nella spaccatura anzidetta; talmentecchè legati poi tutt' e due collo spago, il legno, e la corteccia di questo rimangano bene uniti col legno, e colla corteccia di quello. Tutte queste, ed altre maniere di propagar le piante, dimostrano evidentemente, che le medesime non solo si propagano per mezzo de' semi, ma ancora più speditamente per via di un organo, che nasce dall'altro.

819. Per concepire come dato nel seme il primo principio, o l' organo primario della pianta, possano nascere gli altri organi necessarj per essa, e quindi formarsi una pianta perfetta composta di molti organi, e di una determinata grossezza, ed altezza, senza che vi sia necessità di ammettere dentro il seme preesistenti tutti gli organi della medesima, e che l'accrescimento della pianta sia uno sviluppo, si concepisca un seme di pianta posto dentro la terra bagnata di acqua. Ha dimostrato Hales, che il calore del Sole penetra dentro la terra non ismossa alla profondità di due piedi: ora nel seminare dovendosi smuovere la terra, potrà il calore del Sole penetrare fino ad una profondità maggiore, e l'aria insinuarsi dentro terra. L'umore terrestre, cioè l'acqua impregnata de' sali di terra, entrerà pei pori dentro i lobi del seme, e comincerà a scioglière quell' umore latteo, che in essi si contiene; il quale così diluito entrerà nelle fibre del legno della radice, e da queste passerà nel picciolo tronco, e nelle foglie seminali coll'ajuto del calore

del

del sole, e colla pressione dell'aria, che passerà nelle minime trachee. Quindi si gonfieranno le fibre della pianta, e perciò comparirà gonfio tutto il seme. Venendo la notte, e raffreddandosi l'aria, discenderà il sugo salito fino alle foglie seminali di nuovo alle radici, e così comincerà la *reciprocazione del sugo della pianta*. Per nome di *sugo* intendo l'acqua, dove sono sciolti i sali terrestri, e 'l latte de' lobi. Tornando il giorno, tornerà a salire il sugo, e così sempre più si stabilirà la reciprocazione, la quale viene ajutata dall' aria, che s'introduce nelle trachee, e le dilata colla sua forza elastica, nel tempo stesso comprimendo le fibre della pianta, ed obbligando il sugo a salire. Le parti più tenaci del sugo, come sono le oliose, si attaccheranno tenacemente alle pareti delle fibre, e le ingrosseranno. Le parti volatili del sugo svaporeranno per l'estremità delle fibre, lasciando le più tenaci nel contorno, onde in esso si formeranno di continuo nuovi anelletti soprapposti, e così le fibre cresceranno in lunghezza. Consumandosi il sugo nell'ingrossare, e allungare le fibre, nuovo sugo salirà da terra, e questo sarà proporzionale allo svaporamento fatto; cosicchè più traspirerà la pianta, più imbeverà di umore, avendo Hales dimostrato, che il sugo nelle piante non circola, ma solamente in esse si dà una reciprocazione. Nel gonfiarsi il tronco della minima pianta, si separano le parti di esso, onde nascono nuovi pori, per li quali traspirando il sugo, lascia di continuo nel contorno de' pori nuovi anelletti di materia tenace, e così si formano nuove fibre laterali al tronco, cioè nuovi rami al medesimo; e in questo modo formandosi nuovi organi nella pianta, non solo si accresce in grossezza, e in lunghezza, ma ancora forma i rami, e le foglie. Queste nuove fibre più si allungano, più si assottigliano, e si ristringe sempre più l'apertura de' minimi canali, o tubi delle piante a cagione della materia tenace che li produce, e della sua gravità. Quindi le fibre delle piante son tutte coniche. Da ciò nasce, che le fibre del fiore essendo sottilissime, per il proprio peso del sugo che vi sale, e loro sottigliezza formano nel centro del fiore un picciolo gomitolo composto di alcune fibre, e trachee invisibili, e questo è il seme della pianta futura. In un modo consimile si spiega con facilità i varj modi coi quali si propagano le piante senza alcuno sviluppo, ma solamente da varj organi primarj facendo nascere altri organi consimili.

820. La maggior parte de' Botanici concepisce, che l'umore della terra entri ne' lobi del seme, tosto che viene posto in agitazione dal sole, che comincia a scaldare più di prima; o pure dall'aria, che voltandosi la terra coll'aratro s'insinua dentro le parti di questa. Assottigliando questo umore le parti farinose dei lobi, ne estrae le più sottili, onde da questa specie di fermentazione i lobi s'ingrossano, e porzione di questa lattuginosa sostanza è obbligata d'entrare nei mini-

mi fili, e da questi passare nella radichetta, e per mezzo di questa insinuarsi nelle foglie seminali. Con ciò dilatandosi le radici, e le foglie, ricevono ancora nelle loro trachee dell'aria; in questa maniera si spiegano *le foglie seminali*, si dilata, e distende la radice, cominciando a gettare lateralmente dei minimi fili, come si vede in *c*, *c* della figura 8, e perciò cominciando a ricevere da per se stessa l'umore della terra. Ma questo umore arrivato per mezzo della sostanza legnosa delle radici, e del tronco all'estremità delle foglie per mezzo delle sottilissime fibre diramate a guisa di rete, delle quali sono composte, quivi non si ferma, ma trova un altro ordine di fibre, che nascono dalla diramazione del *periostio* della corteccia, e quivi entrato, scendendo nelle fibre del periostio, va ad alimentare le radici, le quali osserviamo, che crescono ugualmente che il tronco, ed i rami. L'umore adunque per gli Botanici tutti sale per la sostanza legnosa fino all'estremità delle foglie, e da queste per un altro ordine di fibre scende nel periostio della corteccia per nutrire le radici; le quali dall'umore ancora non digerito della terra, non potrebbero ricevere il dovuto alimento; questo è ciò che si dice *circolazione del sugo*. E' ajutato l'umore a salire in alto dal calore del sole, che rarefacendo l'aria alla sommità della pianta, più che nella parte di sotto, obbliga l'aria inferiore di comprimere il sugo, e farlo salire ad un'altezza considerabile; viene ajutata ancora questa salita dai tubi capillari delle piante, che secondo i Newtoniani hanno la forza attraente; è facilitato ancora dal suo assottigliamento, per cui diventando più leggiero si dispone a salire più in alto. Questo assottigliamento dell'umore si fa negli *utricoli*, *e nel midollo*, che sono come tante glandule, nelle quali si separa l'umore, e quello, che è più grosso passa nei *vasi proprj*. La circolazione viene ajutata dalla continua azione dell'aria nelle trachee, con cui queste dilatate, comprimono lateralmente le fibre, e spingono in alto l'umore, queste ricevendone sempre di nuovo si dilatano, e comprimono le trachee, e queste di nuovo le fibre; onde da tale reciprocazione di moto tra le fibre, e le trachee nasce la continuata circolazione dell'umore. Questa è in breve l'opinione de' moderni intorno l'*accrescimento*, e *vegetazione* delle piante.

Tav. 20 Fig. 8.

821. La circolazione del sugo pretendono dimostrarla, 1. perchè le radici non potrebbero alimentarsi dal sugo indigesto, che ricevono immediatamente da terra, se questo non circolasse. 2. il Mariotte avendo svelta una pianta colle radici da terra, immergendo la metà di queste in un vaso pieno d'acqua, e l'altra metà lasciandola in aria, osservò che tanto la prima, quanto l'altra parte delle radici vegetava, e mandava fuori nuove radichette; lo che non si può spiegare, che concependo il sugo ritornare dalla cima ad alimentare le radici ancora, che erano fuori dell'acqua, e perciò non potevano ricevere l'umo-

re immediatamente, se non che per via di circolazione. 3. Il Sig. Brotherton nelle Transazioni Inglesi fece un taglio nella corteccia, e periostio d'una noce avellana, come si vede in *x*, *z*, e per impedire, che queste parti non toccassero più il tronco, v' interpose due legni *t*, *q*. Osservò l'anno appresso che la parte superiore *x* era molto cresciuta, e niente l'inferiore *z*, la pianta frattanto niente patì per questa incisione. Questo dimostra evidentemente, che il sugo circola da sopra in giù. Nelle Memorie dell' Accad. Reale del 1709. si riferisce essersi tagliato tutto intorno il tronco, all'altezza d'uno, o due dita la corteccia d'un albero d'oliva, e in quell' anno produsse dalla parte di sopra due volte più foglie di prima; perchè il sugo non potendo discendere, alimentava in maggior copia la parte superiore dell'albero. 3. gl' Indiani fatta un' apertura vicino alla base del tronco della palma, inserendovi un tubo raccolgono un umore simillissimo al vino. Se questo fosse il sugo, che sale, sarebbe acerbo, e non concotto; dunque deve essere quello, che scende. 4. Federico Ruischio, e Alberto Seba trovarono la doppia ramificazione in ciascuna foglia, che chiamarono arterie, e vene, e Alberto Seba insegnò la maniera di separare diligentemente una dall'altra alla Società Reale Inglese. La stessa cosa tentò Francesco Nicol nel 1730. e gli riuscì di separarle, quantunque non sapesse il metodo di Seba, come apparisce dalle Transazioni d' Inghilterra.

Tav. 2. Fig. 1.

822. Stefano Hales dopo aver fatto moltissime osservazioni, intorno ai vegetabili nella sua Statica, conchiude, che l' umore in essi non circola, ma tutta la loro vegetazione dipende dalla forza, che hanno le fibre delle piante di tirare il sugo, e l' aria, non solo per mezzo delle radici, ma ancora lateralmente per mezzo del tronco, dei rami, e delle foglie. Questo umore innalzato fino all' estrema superficie delle foglie esce per via di traspirazione; e a misura, che le piante traspirano, così ancora imbevono il sugo; onde tutta la loro circolazione consiste in una reciproca corrispondenza tra l' umore traspirato, e il sugo imbevuto. Più traspira la pianta, più imbeve, e per lo contrario; onde traspirando più in tempo d'estate, ed avendo maggiore quantità di foglie, più copiosamente ancora sale l' umore nella pianta, e viene imbevuto quello, che sta nell'aria, dal tronco, e dalle foglie della medesima. In tempo d' inverno meno traspirano le piante per la stagione, che è fredda, e per mancanza delle foglie; onde ancora minor quantità d' umore imbevono.

823. Per mezzo di questa dottrina ricavata dalle osservazioni, non solo si distrugge la circolazione, la quale fu accennata già da Ippocrate *De Natura Puerorum*, quando disse, *In arbore mutuam quamdam distributionem ex imis ad summa, & contra fieri debere*, e poco dopo, *Arborem alimentum ex superioribus, & inferioribus partibus capessere*; ma

ancora si risponde alle ragioni addotte a favore della circolazione.

824. *Osservazioni*. Per dimostrare, che il sugo non circola, e per rispondere all'esperienze il Signor Hales, nel cap. 4. della sua Statica, Esperienza 43, avendo fatto un'intaccatura nel tronco d'un ramo di diversi alberi, e levata la corteccia, e il periostio in una parte del ramo, osservò mezz'ora dopo, che la parte inferiore della corteccia s'era inumidita, e la superiore asciugata; se il sugo circolasse, dovrebbe accadere tutto il contrario, perchè l'alimento alla corteccia viene da sopra, e non da sotto. Da quest'esperienza si ricava inoltre, che il sugo dalle radici ugualmente sale per lo legno, che per la corteccia. Se vide poi in alcuni incontri ancora la corteccia di sopra umida, questa non la trovò mai più umida di quella di sotto, come dovrebbe accadere posta la circolazione. Inoltre nella esperienza 45. avendo tagliata in giro la corteccia in tempo di Luglio ad alcuni rami di vite d'uva spina, di cerase, di meli, di prugne, di peri, e posti i rami tagliati dal tronco colla loro estremità inferiore in un vaso d'acqua, non osservò, che le foglie di quella parte di ramo, che stavano sopra l'incisione fatta, si seccassero prima delle altre, ma tutte nel tempo stesso. Nell'esperienza 46. verso il fine riferisce d'aver tagliato in giro la corteccia in più luoghi, all'altezza di mezzo pollice da due grossi rami *a a*, *l l* di due peri nani, nei numeri 10, 12, 14, 2, 4, 6, 8; il rimanente dei rami, che aveva la corteccia, cioè le porzioni 1, 3, 5, 7, 9, 11, ciascheduno aveva un occhio, o gemma del futuro ramo, eccettuato la parte 13. Le parti 9, 11, del ramo *a a* crebbero nelle loro estremità inferiori, dov'era tagliata la corteccia, ma la parte 13. niente crebbe, e finalmente il ramo verso la fine d'Agosto si seccò. Il ramo *l l* si conservò intieramente, crescendo la scorza nelle parti tagliate dalla parte di sotto, e specialmente in quei luoghi, ove le gemme erano più grosse. Per dimostrare poi, che le piante tirano ancora lateralmente l'umore nell'esperienza 40, fece l'osservazione sopra molti rami di alberi differenti, facendo ad alcuni delle intaccature, e levandone la corteccia, ad altri tagliandola in giro, ancora fino alla midolla, e sempre osservò, che le foglie restavano vegete, quantunque tagliato il ramo dall'albero, ma ponendo la sua estremità inferiore dentro un vaso d'acqua. Ciò non sarebbe accaduto, se non avesse tirato l'umore ancora lateralmente, e dall'aria. Inoltre tagliato un ramo da un albero, pose la metà de' suoi ramoscelli colle foglie dentro l'acqua, e gli altri li lasciò fuori esposti all'aria, questi si conservarono ugualmente verdi, che quei dentro l'acqua. Prese un altro grosso ramo, e dalla sua cima levò a qualche pollice d'altezza tutte le foglie, indi immerse questo a capo all'ingiù in un vaso d'acqua nell'esperienza 41, e chiusa l'estremità più grossa del ramo, che restava in alto esposta all'aria con cera molle ricoperta

Tav. 21. Fig. 2.

ta d'una vessica, seguitò tutto il ramo a vegetare tirando l'acqua, e traspirando; lo stesso accadde ad un ramo non separato dall'albero, e che colla sua estremità per mezzo d'un tubo ad essa connesso con cera comunicava coll'acqua d'un vaso, che ne tirò parte. Adattò un ramo d'albero di mela incurvato, e separato dal suo tronco sopra i rami di due alberi, ai quali lo attaccò, e vide, che questo seguitò a vegetare, come non fosse stato separato dal suo tronco. Osserviamo di più, che l'erbe, che nascono nella calcina, che sta tra le pietre del muro, ciò non ostante si conservano, tirando l'umore per mezzo delle foglie dall'aria; e più volte m'è riuscito in un fiore detto della passione nato sopra un muro, e che sollevando i rami avea gettato da questi nuove radici nel muro stesso, bagnando porzione di questo lateralmente, di fargli piegare i rami verso il sito bagnato del muro, quantunque dovesse molto storcersi per arrivarvi. Inoltre lavando il tronco, e i rami delle piante vediamo continuamente, che più di prima crescono, e se erano patite, tornano nel primo essere. Di più secondo che riflette il Conte Marsigli su le piante del mare, tutte sono senza radici, se si eccettua l'alga, e prendono il loro nutrimento dall'acqua per mezzo di certe vessichette, delle quali sono composte. Leeuwenhoek dopo la lettera *64.* scritta li 23. Agosto *1688.* riferisce una sperienza, che interamente distrugge la circolazione del sugo. Piantò d'Aprile del *1686.* due teneri alberi di teglia colle radici due pollici solamente sotto terra, indi piegando il flessibile loro tronco, e incurvando i rami della cima nascose anche questi sotto terra, colle loro estremità, che sorgevano di fuori; e per mezzo di pali conficcati altamente in terra, ai quali erano ligati gli alberi, li tenne a forza incurvati in questa positura, fino all'Aprile del *1688.* in cui avendo veduto, che i rami avevano gettato sufficiente copia di radici, alzò in aria le radici vere di tutti due gli alberi, e gli altri rami de medesimi li pose colle loro cime due pollici sotto terra. Dopo 14. giorni cominciarono le radici a gettare una copiosa quantità di gemme, che poi formarono de' perfettissimi rami. Quanto poi all'esperienza del vino, che cavano gl'Indiani incidendo inferiormente la palma, non è difficile il concepire come così depurato possa venire dalle radici, se consideriamo, che queste sono nella palma ad una considerabile profondità dentro terra; può inoltre la tessitura d'alcune radici essere tale, che facilmente possa concuocere l'umore terrestre.

825. *Osservazioni*. Per determinare quanto traspirano le piante, e di che qualità è questa traspirazione coprì il vaso *i i*, dove era piantato il girasole *a*, d'una sottile lastra di piombo ben lutata d'intorno, acciocchè niente uscir dovesse dalla terra; v'erano due tubi dello stesso metallo uniti, dei quali il tubo *d* era sottilissimo, per poter concedere un picciolo adito all'aria, *g* era più grande, per poter adacqua-

Tav. 28 Fig. 3.

quare la pianta, ma tosto lo chiudeva, e serrò ancora il foro *l*. Per 15. giorni continui tra Luglio, e Agosto tenendo il vaso esposto al sole, lo pesò mattina, e sera; indi tagliata la pianta, e posta della cera con trementina sul tronco, tornò a pesare il vaso ogni dodici ore, per esplorare, quanto traspirava per la creta, della quale era composto, ed osservò, che ogni 12. ore mandava due once di traspirazione. Detratta questa dalla traspirazione, che trovò prima di tagliare la pianta, dedusse, che in 12. ore avea traspirato di giorno una libbra, e 14. once; in una notte più tosto calda traspirò once 3, in una fredda niente. La superficie di tutte le sue foglie era di dita quadrate 5616., quella delle radici di 2286. Da questo dedusse, che il sugo si moveva più veloce in queste, che nelle foglie per supplire a tanta traspirazione. Ricavò inoltre, che essendo la quantità traspirata da un uomo secondo Giacomo Keill nella sua *Medicina Statica* di 31. once in 24. ore, la traspirazione umana è a quella delle piante, come 141: 100. Collo stesso metodo nel cap. 1. fece l'esperienza sopra una vite, e trovò, che la quantità della sua traspirazione fu in 12. ore di giorno $\frac{1}{191}$ di pollice cubico d'altezza; d'un cavolo fu $\frac{1}{80}$; di un ramo di melo $\frac{21}{104}$; di un limone $\frac{1}{242}$. Per determinare la qualità della materia traspirata dalle piante, chiuse varj rami di queste dentro alcune storte, senza separarli dall'albero, come si vede in *p a b*, e coprì di più vessiche bagnate il collo della storta. Osservò, che l'umore traspirato era limpido, come l'acqua, ma presto si putrefaceva; dal che dedusse, che fosse un'acqua molto eterogenea.

Tav.21 Fig.4.

826. *Osservazioni*. Per determinare la forza, colla quale le piante imbevono l'umore da terra, scoprì le radici a due piedi e mezzo di profondità a un pero, e tagliati i fili ad una, che aveva mezzo pollice di diametro, la pose dentro il tubo di vetro *r d*, che aveva un pollice di diametro, ed 8. di lunghezza, in questo ne inserì un altro *d z*, che era $\frac{1}{4}$ di pollice largo, e 18. pollici lungo; avendo coperto tutti gli spiragli con certa coperta di vessiche bagnate, ed empiuto d'acqua il tubo *d z*, lo pose nel vaso *x* pieno di mercurio. Osservò, che dopo 6. minuti la radice avea tirata l'acqua con tanta forza, che il mercurio per la pressione dell'aria esteriore era salito ad 8 pollici d'altezza nel tubo *d z*, e in questo tempo uscivano molte ampolle d'aria in *i*, che salivano in *r*. D'Agosto tagliò il melo *a* colle foglie *g*, da un albero, e applicollo sopra il tubo di vetro *d z* lungo 6. pollici, e largo $\frac{1}{4}$, otturando bene con cera, e trementina, e colle vessiche ogni spiraglio, indi riempiutolo d'acqua, lo pose dentro il vaso *x* di mercurio, che lo innalzò dentro il tubo all'altezza di 4. pollici in poco tempo. Essendo l'acqua 14. volte meno pesante del mercurio, questo frutto colle sue foglie tirò l'acqua con una forza uguale al peso di 56. pollici d'acqua. Facendo l'esperienza con un

Tav.21 Fig.5.

Tav.22 Fig.2.

altro

altro melo senza foglie, osservò che il mercurio non s'alzò, che all' altezza d'un quarto di pollice. Molte altre esperienze fece sopra altri alberi, alcuni de' quali tirarono in 12. ore 30. pollici d'acqua, e senza foglie un solo. Alcuni piselli imbevendo l'umore furono capaci d' alzare un Peso postogli sopra di libbre 1600.

827. *Osservazioni*. Per provare, che gli alberi tirano una quantità d'aria, prese il ramo *b* svelto dall' albero d'un melo, e lo pose dentro il tubo largo *r i e*, a cui ne applicò un altro più sottile *e z*, chiudendo tutte le aperture con cera, con trementina, e con vessiche, e immergendo il tubo *e z* pieno solamente d'aria nel vaso *x*, ove era l'acqua; dopo 3 ore trovò, che l'acqua era salita in *z*, *a* più pollici d'altezza; locchè non poteva accadere, se prima non avesse l' estremità del ramo *i* tirata a se tutta l' aria del cannello *e z*. Prese inoltre un ramo di bieta *b r z f n*, che aveva la corteccia, 3 quarti di pollice di diametro, e 16 di lunghezza, lo pose nel vaso *x* pieno d' acqua, che coprì colla campana *p p*, chiudendo con cera, e vessiche in *z*, indi chiudendo ancora la sua estremità *n*, che stava dentro il cilindro *y y*. Votando d'aria la campana *p p* osservò, che l' aria entrava per la corteccia *f z*, scendendo nel vaso *x*, ed uscendo dall'acqua dentro la campana in forma d'ampolle; lo stesso accadeva, quantunque si chiudessero con cera gli occhi *f* del tronco; lo stesso accadeva, benchè s'empisse il cilindro *y y* d'acqua, cosicchè coprisse l' estremità *n*. Da queste, e infinite altre esperienze ricavò, che le piante tirano l' aria da tutte le loro parti, e con gran forza. Volle inoltre osservare, fino a quale profondità il sole potesse scaldare la terra, e avendo seppellito un termometro dentro la medesima, conchiuse, che i raggi solari arrivano a rarefare l'acqua in vapore fino alla profondità di due piedi; locchè unito alla forza attraente de' tubi capillari, dei quali le piante sono composte, è sufficiente per ispiegare la forza, con cui l'acqua sale dentro le piante ad un'altezza considerabile.

Tav. 22 Fig. 2.

Tav. 22 Fig. 1.

828. L'Abbate Bonaventura Corti professore di Fisica nel Collegio di Reggio di Modena pare che torni a ristabilire una specie, benchè imperfetta di circolazione, avendola scoperta in varie piante acquatiche. Nel 1774. stampò in Lucca le sue Osservazioni sulla Tremella, e sulla Cara, che sono piante acquatiche, e nel 1776. cadente le conferma, ed estende a varie altre piante acquatiche in una lettera al Sig. Conte Agostino Paradisi inserita nel volume 18. degli Opuscoli di Milano. Asserisce questo accurato osservatore di aver veduto nella Cara, e in varie altre piante acquatiche che in ciascun tubo, o vaso longitudinale ha distintamente veduto un filetto di fluido salire sempre rasente a un lato del vaso fino a quella altezza in cui trovando un diaframma, viene da questo determinato a scendere rasente il lato opposto. Onde in ciascun vaso tra diaframma, e diaframma, o in ciaschedun in-

internodio si dà una doppia circolazione di fluido da basso in alto, e da alto a basso, quantunque si separino dalla pianta questi vasi, purchè possano dalla terra, o dall' acqua tirare l' umore. Nella citata Lettera ha stese le Osservazioni alle semi aquatiche, come il Crescione, e alle piante terrestri, come le Zucche, la spelta, il Marrubio, una specie di Colloquintida, il Rafano, la Rapa ec., pigliando sempre un pezzo di corteccia tenera dei rami, o delle foglie, ove fossero i tubetti, coi diaframmi. Meritano queste Osservazioni d' esser ripetute da altri diligenti osservatori, non sapendosi capire come il sugo salga da uno lato del tubo senza alcun canale, e scenda dall' altro nello stesso modo. Di più non si vede una perfetta circolazione nella pianta, ne come questo moto di salire, e scendere nello stesso canale, influisca alla circolazione. Forse le Osservazioni del Signor Corti confermano *l' uso delle foglie* descritto da Carlo Bonnet nella sua opera con questo titolo stampata in 4. a Gottinga nel 1754. In questa conferma tutto ciò che aveva detto il Signor Hales, ma spiega un poco diversamente la salita del sugo, e la sua reciprocazione di moto. Il sugo nutritizio per esso sale per le fibre del tronco della radice nelle fibre del legno, e da queste nelle fibre dei rami, e da queste dei rami passa nelle fibre delle foglie, e dei fiori. Dalle foglie e dai fiori passa nella corteccia del tronco, e in quella delle radici; ma ciò non si fa per una vera circolazione, ma per una reciprocazione di moto. Imperocchè ciascuna pianta tira l' umore non solo da terra per le radici, ma anche dall' aria per mezzo della corteccia, dei rami, e delle foglie, e lateralmente una parte di pianta lo tira dalla sua vicina per li *Vasi bibuli*, e il sugo superfluo esala da tutta la pianta di continuo per li *Vasi esalanti*, e principalmente per quei delle foglie, che gli anno più grandi nella parte inferiore, che nella superiore. Si dà adunque in ogni pianta una continua reciprocazione di moto, ancora nelle sue parti tra il sugo tirato dalle medesime, e quello che esala di continuo da esse, non salendo il sugo ancora per le fibre della corteccia, come aveva Hales creduto, ma ricevendolo queste dai vasi laterali. Forse il Signor Cortis ha veduto questa reciprocazione di moto, che certamente non può dirsi *circolazione*. Avantichè terminar la Botanica devono in essa *tre cose* considerarsi. *Prima le diverse Grandezze delle Piante, e loro durata. Seconda le loro Malattie. Terza le Piante che si distinguono per qualche Proprietà singolare.*

829. Intorno alla *Grandezza* delle Piante, secondo le osservazioni fatte, le più picciole sono alte una linea parigina, e anche un quarto di linea; come sono i bissi, e l' Aro. Le Piante, che hanno la massima altezza, come le Palme, le Pigne, e molti legumi ec. si sono vedute stendersi in altezza 200. e 300. piedi. Plinio nel Lib. VI. Cap. 32. e nel Lib. XVI. Cap. 40. ne commemora varie; così ancora

cora Mattioli, e Ray ne descrivono varie altre. Vi sono ancora delle piante, non molto alte, ma che hanno un gran diametro nel tronco di 80. e 130. piedi. Di questa qualità sono molte Castagne poste nella Famiglia XLVII. di Adanson. Plinio nel Lib. XVI. Cap. 44. memora un Elce al tempio di Diana, che avea di diametro 11. piedi; e perciò di circonferenza 35. Nel Cap. 1. dello stesso Libro riferisce un Platano nella Licia di 80. piedi di diametro; e un' altro albero descrive Ray di 120. piedi di circonferenza più di tutte sono celebri le Castagne, che sono nella parte orientale del Monte Etna detta il *Carpineto*, e queste per la grossezza del loro tronco. Il Canonico Recupero di Catania ne misurò una, il di cui diametro minore era di palmi 48. il maggiore di palmi 80., essendo dentro quasi tutta incavata, e avendoci fabbricato trè piccioli edificj per comodo de custodi delle Castagne. Per accertarsi il nominato Autore, che fosse un tronco di una sola Castagna, non già di più insieme unite coll' andar del tempo; fece cavare tutto d' intorno al tronco la terra, e vidde, che una sola corteccia senz' alcuna divisione lo circondava tutto. Molti altri alberi di straordinaria grandezza riferiscono i viaggiatori principalmente alla Cina.

830. Intorno alla durata delle piante, la minima è di un giorno, o di 15. La massima secondo l' Istorie, di 2000, e 4000. anni. I Bissi, e i Fonghi hanno una minima durata; la Malve, le Castagne, e Pini la massima durata. L' età degli Alberi si ricava o da' monumenti storici passati da uomo ad uomo, o da caratteri antichissimi scolpiti nella corteccia degli Alberi, o da' Circoli concentrici, che si vedono sulla superficie del tronco tagliato orizzontalmente. Adanson nel viaggio all' Isola Maddalena vicino a Capo Verde fatto nel 1749 trovò grandissimi Alberi, detti *Baobab*, sulla corteccia de' quali erano nomi Olandesi e Francesi scolpiti coll' anno, in cui furono incisi, e da questo ricavò che alcuni erano vivuti dopo l' incisione 1400. anni, ed altri 1500. Plinio da' monumenti Storici nel Lib. XVI. Cap. 44. riferisce molte Elci, e Querce di una durata considerabilissima. Nella Cina vi è l' Albero detto *Siennich*, cioè l' Albero di mille anni. Il metodo ancora per conoscere l' età degli Alberi tagliando il tronco orizzontalmente secondo Adanson, è il più sicuro di tutti. Si conta il numero de' Circoli concentrici, e quanti sono questi, tanti sono gli anni che ha. Ha dimostrato Adanson la sicurezza di questo metodo in alcuni olmi di 90. e 100. anni, che si sapeva di età, e vi ha trovati nel tronco 90. o 100. cerchi.

831. Le Malattie delle piante sono, secondo Adanson, 23. La prima è la *Trasparenza*, o 'l *Bruciato*. Ne' paesi caldi frequentemente si osservano le foglie diventar trasparenti, e ciò accade per la troppa traspirazione, e dilatazione di pori. Il *rimedio* è di asciugare le foglie

della pianta. 2. La *Bianchezza*, che rende le foglie bianche, grosse, opache, e pesanti. I meloni, e i Luppoli sono soggetti a questo male, e tutte le piante che stanno in luoghi umidi e non ventilati. Nasce dal difetto di traspirazione. Il *rimedio* è ventilarle, e render l'aria calda. 5. La *Ruggine*, ch'è una polvere gialla, che si osserva sopra le foglie, principalmente del Titimalo, e delle Rose. Nasce da impedimento di traspirazione, come la Bianchezza. 4. La *Nebbia*, che fa andare in una polvere nera i fiori delle Biade, o di altre piante. Nasce anch'essa da difetto di traspirazione, quando le piante sono in luoghi umidi. Il Sig. Ayman scrisse sù questo male nel Tom. III. delle Memorie esibile all'Accademia di Parigi nel 1760. 5. L'*Abbruciamento*, ch'è poco diverso dalla Nebbia, se non che attacca solamente le biade, ed è male contagioso, mutando i fiori in una polvere nera. Secondo Ayman si previene il contagio, mettendo i grani delle biade in una lisciva di ceneri prima di seminarle. 6. Il *Chiodo*, ch'è una malattia, per cui il grano delle biade, principalmente della Segala, si allunga due pollici, come un Corno, e diviene di una sostanza fongosa, dura, e cartilaginosa. Regna ne'tempi umidi; onde è, come la Bianchezza. 7. Il *Musco*, ch'è una sottilissima pianta, che veste la corteccia delle altre piante, ne impedisce la traspirazione, e le fa marcire. Il rimedio è sbarbicare il Musco, ed asciugare il tronco. 8. Le *Spaccature* a lungo del tronco. Nascono queste, o dal freddo, per cui si gela il sugo nutritizio della pianta, e ne spacca la corteccia, ed a ciò non v'è rimedio; o perchè il sugo è abbondante. Si previene questo, diminuendo le radici della pianta. 9. La *Separazione della corteccia dal legno*; questo accade di primavera, quando il sugo sale in fretta, e stacca la corteccia dal legno prontamente, senza che questo abbia tempo di fare un nuovo Cono legnoso. Conviene allora stercorare l'albero. 10. L'*Escrescenza* irregolare del legno, che impedisce che il nuovo Cono legnoso, che si forma ogni anno, non s'indurisca; ciò accade ne'tempi freddi, e nelle terre aride. Si rimedia a questo col letamare la pianta. 11. La *facile divisione de' nuovi sarmenti* della pianta, il che accade principalmente alle Viti, venendo il freddo dopo un'Autunno umido, per cui l'umore nutritivo si gela. 12. Il *seccarsi la corteccia, e'l legno*, che accade dopo le grandini. Il rimedio è tagliare i rami patiti. 13. Le *Gallozze*, che sono escrescenze fongose formate sulla corteccia degli alberi dàl morso di varj insetti. Vi si rimedia collo strofinare la corteccia con calce estinta nell'acqua per ammazzare l'uova degl'Insetti. 14. L'*Itterizia*, per cui le foglie delle Piante divengono gialle, e cadono prima del tempo. Nasce dalla terra sterile, che perciò conviene letamare. 15. L'*Ettisia*: spesso le piante si dimagrano, non crescendo in grossezza ma solo in altezza, onde periscono prima di dare il frutto. Ciò accade alle piante, quan-

quando sono troppo vicine, e non hanno ventilazione. Il rimedio è diradarle. 16. Il *seccarsi le gemme* prima di escludersi. Ciò può provenire da cause diverse; o dal troppo caldo, o freddo; o dall' aridità della terra, a cui si rimedia col letamarla. 17. La *Fullomania*, cioè un' abbondante copia di foglie, per cui dà la pianta pochi fiori, e frutti. Nascendo questo male dall' abbondanza di sugo nutritivo, vi si rimedia con tagliare alcune radici più grosse, e incidendo in più luoghi la corteccia del tronco, perchè getti nuovi rami. 18. La *Deposizione del sugo nutritivo* su' rami, che li gonfia in più luoghi, e li fa seccare. Questa si fa nel parenigma, nelle fibre, o ne' vasi proprj. Il rimedio è d' incidere principalmente in quei luoghi la pianta, per espellere il sugo più crasso, e rarefarlo. 19. L' *Esostosi*, o Escrescenza del legno, per cui si formano varj tumori nel tronco principalmente degli alberi. Nasce questo male, o da qualche colpo dato all' albero fino al legno; o dal morso di qualche insetto, o dal caldo, o dal freddo, per cui si determinano in quel luogo le fibre a tirare più sugo. Coll' incisione sotto il tumore vi si rimedia. 20. La *Putrefazione del legno*, che comincia di sopra, e scende a basso; ciò accade, quando per qualche caso si spezza qualche ramo grosso, onde il sugo nutritivo del tronco salendo in copia per nutrire il ramo secondo il consueto, non trovandolo, si raccoglie in gran copia nel tronco, e si putrefà. Il rimedio è rendere obliquo il taglio del ramo, acciocchè l' umore, che sale verso il ramo sia obbligato a scendere, e non ristagnare nel tronco. 21. Il *Tarlo*, o la muffa del legno, per cui esso, e la midolla diventano molli. Nasce questo o dal gran caldo, o freddo, o dal grand' umido, per cui le radici si putrefanno. Se s' indovina a tempo, si taglino le radici, che cominciano a putrefarsi. 22. La *Cancrena*, che sono varie piaghe in varj luoghi dell' albero, e trasudano il sugo nutritivo in forma di un' acqua rossa, corrotta, e molto acre, che va viziando tutto l' albero. Nasce questo male o dall' acqua paludosa, o dall' abbondante letame, per cui si guastano le radici, e perciò il sugo. Il rimedio è, o tagliare il ramo infetto, o levare, s' è il tronco, tutte le fibre guaste, ed empiere il buco di letame bovino. 23. La *Morte subitanea*, per cui improvisamente si dissecca tutta la pianta. Nasce questa, o dal gran calore del Sole, o dal gran freddo, per cui gelandosi il sugo, non può più salire, e spesso la sua dilatazione crepa in più luoghi il tronco dell' albero. Chi desidera ulteriori notizie, può leggere la dottissima Opera di Du Hamel degli Elementi di Agricoltura stampata in Tomi 2. in 12. a Parigi nel 1764.

832. La terza cosa da considerarsi nelle piante è la *descrizione* di alcune, che sono singolari per la loro forma, o per l' uso. *Primo*. Vi sono molte piante, che non hanno nè radici, nè fiori, come sono tut-

ti i Biffi di Adanson, cioè la *Tremella*, la *Conferva*, la *Apona*, l' *Aspergillo*, la *Pulina*, la *Reticola*, ec. che sono composte di filamenti non articolati, o articolati.

833. *Secondo*. Le piante, che si chiamano *Parasite*; perchè sono aderenti ad altre piante, dalle quali ricevono il nutrimento, come il *Vischio*, la *Cuscuta*, l'*Orobanch*, ec. Alcune altre si dicono *false parasite*, perchè spesso si nutriscono in terra, come il *Lichen*, molti *fonghi*, l' *Edera*, la *Vite del Canadà*, ec. Veggasi Guettard nelle Memorie di Parigi 1756.

834. *Terzo*. La *Sponga di fiume*, di cui parla Reaumur nelle Memorie dell' Accademia, ch'è di color verde giallo, quando si cava dall' acqua, e per radici ha una lamina mucilaginosa. Inaridita diventa fragile, e bagnandola, di nuovo consistente. Alcuni hanno, creduto, che fosse un Polipajo, o nido d' insetti acquatici; ma Jussieu dimostra il contrario.

835. *Quarto*. La pianta detta da Linneo *Mirabile longiflora*, e da Tournefort *Jalappa*, o *Bella di notte*; perchè i suoi fiori campaniformi di un gratissimo odore, di notte si aprono, di giorno son chiusi.

836. *Quinto*. L' *Erba sensitiva*, così detta, perchè toccando le foglie, o i rami, si ristringono quelle, e si piegano questi, essendo articolati. Viene detta ancora *Mimosa*, perchè, come i Mimi, fà i gesti. Si chiama anche *Erba casta*, perchè si sottrae dal tatto. Hà i rami, e le foglie, come la *Gagìa*. Cinque specie si numerano di Mimose, ma quella, ch'è spinosa, è più sensibile delle altre. Nel venire la notte, si chiudono tutte le foglie, e si piegano i rami, come se fosse disseccata. I moti diversi di questa pianta sono stati notati dal Du Hamel nella Parte *II*. della Fisica degli Alberi. I Moti di questa pianta non possono dipendere nè dal caldo, o freddo, nè dall'umido, o secco, nè dal lume; perchè, sia caldo, o freddo, umido, o secco, e tempo nuvoloso, è sempre sensibile. Probabilmente questi moti debbono ripetersi dall'irritabilità, o gran forza elastica delle fibre, che toccate si contraggono, onde il sugo retrocede alle radici; perchè più volte hò osservato col Microscopio, toccando con un'ago il pedicello di una foglia, che il sugo nutritivo si ritirava con gran velocità dalla periferia della foglia verso di esso.

837. *Sesto*. Oltre la Sensitiva vi sono molte altre piante, che hanno *de' moti particolari*. L' *Eliotropio*, o *Girasole*, che hà un fiore composto di picciole foglie disposte in giro, e assai grande, hà la proprietà di rivoltarsi sempre al Sole. Queste specie di Eliotropj sono chiamate da Adanson *Erba Vosakan*, *Reseda*, *Gada*, ec. A questo moto influisce il caldo, il freddo, per cui promovendosi la traspirazione del fiore, le fibre delle foglie si rivolgono al sole. Ancora l' umidità influisce ad alcuni moti, che si osservano in altre piante. Così le foglie

glie de' fiori di passione, e delle Zucche, si rivolgono verso quella parte di muro, o di terra, che di continuo si umetta vicino a loro. Il lume ancora influisce ad alcune piante. Così il *Chenopodio* dopo il tramontare del Sole, incurva le sue foglie. Ma il moto di contrazione, come la Mimosa, deve unicamente ripetersi dall'elaterio delle fibre; il che si deve chiaramente ne' Stami del *Berberi*, dell'*Opunzia*, dell' *Eliantemo*, che irritati si contraggono verso il pistillo. Così irritando i frutti della *Balsamina*, dell'*Elaterio*, dell'*Alleluja*, si contraggono, e aprendosi, cacciano in aria con forza i piccioli semi.

838. *Settimo*. L'*Albero del Balsamo* dell'Isole Antille, che ha le foglie, come la salvia, e'l Balsamo, ch'esce dal pedicello, è simigliante al Balsamo del Perù. A questa classe debbono ridursi tutti gli altri Balsami, che abbiamo numerati parlando delle Resine.

839. *Ottavo*. L' *Albero della Cera*, detto *Pimento Regio*, ch'è un' albero acquatico maschio, e femmina, di cui sono due specie, una nell' Isola Carolina, l'altra nell' Isola Ludoviciana. La femmina produce alcune bacche coperte di una resina verde, simile alla Cera. Si bollono queste nell'acqua, e la cera liquefatta viene a galla, e così la raccolgono. Infondendo le bacche nello Spirito di Vino, dopo estratta la Cera, danno una tintura, come la Lacca. Hanno trovata l'arte di mutare il color verde della Cera in giallo, gettando in più volte l' acqua bollente sopra le bacche, senza farle bollire in essa. Mescolano questa cera colla comune, e ne fanno ottime candele. *Du* Halde nel suo Regno illustrato della Cina in Tomi 2. in 4. a Parigi descrive l'albero *Pe-la-chu*, sulle foglie del quale nascono alcuni vermi, che nel camminare lasciano alcune strisce di bianchissima cera, la quale raccolta, e unita a quella, che si cava cocendo nell'acqua i vermi, produce una cera perfettissima, ma a carissimo prezzo.

840. *Nono*. L'Albero detto alla Cina *Ton-chu*, o l'*Albero dell'Olio*, o *della Vernice*, che produce alcune noci tenere, dalle quali premute cavano un'Olio, che cotto col Litargirio dà una perfettissima Vernice. Vi è ancora nella Cina un'altro albero di Vernice meno perfetta dell'antecedente, che si produce dall'incisione di un'albero detto *Thi-chou*. Ma questo albero stesso in alcuni terreni particolari dà una Vernice più bella di tutte, ma nera, detta *Nien-tsi*. Tutte queste Vernici sono Caustiche, e nell'adoperarle, bisogna evitarne il vapore, che produce un dolor fisso di testa detto *Chiodo della Vernice*.

841. *Decimo:* L' *Albero di Giudea* detto *Siliquastro*, le di cui foglie sono assai larghe, e bellissime, e alcun insetto non le corrode. Il suo legno è durissimo, e di un bel colore. L' *Albero delle Antille* detto *Sideroxillon*, o *Albero di latte*, perchè incidendolo, ne scaturisce un latte caustico. Il suo legno è così tenero, che scuotendo l'albero, cadono i rami.

842.

842. *Undecimo* L' *Albero del Papiro*, nella Provincia Guajaraba. Il suo tronco è rosso, e le foglie son verdi o rosse, e assai grandi. Si servono di esse gl'indiani per carta, scrivendovi sopra co' stili. Fa i frutti, come grappoli di uva di un sapore gratissimo. In America Ancora vi sono molte palme, e foglie di altri alberi, delle quali si servono per carta.

843. *Dodicesimo*. L' *Albero del pane* dell' Isola Tinian, che ha le foglie lunghe 18. pollici, di un verde carico, e fatte a denti, in ogni luogo de' rami nascono i frutti di figura ovale detti *Rima*, lunghi 7. in 8. pollici, e vestiti di una dura, e grossa corteccia. Quando sono maturi, hanno un'odore di persico, ma non si mangiano, perchè producono la disenteria; cotti poi hanno il sapore del cardo, e ne fanno uso, come del pane.

844. *Decimoterzo* L' *Albero del sevo* nella Cina, grande come un Ciregio, dal di cui frutto cotto nell'acqua, cavano il sevo.

845. *Decimoquarto*. Tutti quegli alberi, che hanno qualche proprietà singolare. Così l' *Albero fetido*, del Capo di Buona Speranza, che tagliato hà un' odore intolerabile. L' *Albero del Tolipano*, copiosissimo nell' America Settentrionale dalla Florida alla nuova Inghilterra, che ha la circonferenza del tronco di 30. piedi, e i rami per tutte le direzioni, e i fiori come Tolipani, e le foglie, come l' Acero; se ne servono per gli edifizj. L' *Albero della Vita*, o *Thuya*, che d' inverno è verde, ed ha un forte odore, e nasce nel Canadà, ed alla Cina; il tronco è nodoso, e duro, e i rami, come 'l Cipresso. Trasuda una resina gialla simile alla Trementina.

C A P O VIII.

Gli Animali.

846. DAi Vegetabili passiamo alla terza classe de' corpi che si trovano in Natura, che sono gli *Animali*. I *Corpi inerti* sono l'unione di più particelle omogenee, o eterogenee, che sebbene si uniscano per mezzo di certe leggi determinate in Natura, non formano però che un' ammasso di parti, che non si nutrisce, ma solamente può crescere per *apposizione di parti*, senza formare organi, per mezzo de' quali crescano, o si muovano. I *Corpi Vegetanti*, come sono tutte le piante, sono que' corpi, ne' quali si osserva una determinata struttura, che vien detta *Organizzasione*, per mezzo della quale stando attaccati alla terra co' loro Organi, detti *Radici*, ricevono il nutrimento continuo, onde vivano, e si accrescano; il che è diverso dall' accrescimento de' Corpi inerti, che si fa colla semplice appoSizione di parti, quantunque regolata da leggi di moto particolari, cioè dalla forza attraen-

traente, la quale hà luogo ancora ne' Vegetanti, e regola la loro organizzasione. I *Corpi Animali* sono la terza classe de' Corpi Naturali, che hanno l'Organizzasione, come le piante, ma diversa nella disposizione degli Organi, e che non si nutriscono, nè si accrescono per mezzo di Organi attaccati alla terra, ma pigliando il cibo conveniente per la bocca, e distribuendolo in tutte le parti del Corpo, di cui sono composti. Oltre l' *Organizzasione* hanno il *Moto Spontaneo*; cioè possono a loro arbitrio passare da un luogo in un'altro. Al moto spontaneo si aggiugne in molti la *Sensazione*. Se in tutti sia, è difficile il determinarlo. Per nome di sensazione intendo, che alcuni Animali siano conscii, o consapevoli delle impressioni fatte sù di loro da'Corpi stranieri.

847. La Natura però nel formare queste trè Classi di Corpi, i loro Generi, e Specie, ha operato a poco a poco, e a gradi a gradi, e non, come si dice comunemente, *per salto*. Ciò l' osserviamo scorrendo per gl' individui di ciascuna Classe. L' *Amianto*, e il *Sovero montano* sono composti di filamenti paralleli, e flessibili, come le fibre delle piante, ma non sono voti come queste. Le *Galle*, cioè alcune protuberanze, che nascono sulle foglie degli alberi, prodotte dal morso di alcuni Insetti, che rompendo i minimi organi della foglia, fanno travasare il sugo, e formare per apposizione di parti un Corpo inerte, ch'è la Galla, vengono a formare la graduazione, o l' insensibile passaggio trà 'l Corpo inerte, e 'l Vegetabile. L' erba *Mimosa* ha i moti simiglianti alle Ostriche, e altri Vermi di mare detti *Crustacei*, che si muovono collo stringersi, e dilatarsi, ma piantati sempre nella loro corteccia. Si assomiglia ancora a' polipi, che stanno attaccati all' erbe putrefatte, ed hanno il moto di costrizione, ed un lento moto locale. Si assomiglia ancora agli Animali detti *Gallo-insetti*, che stanno attaccati alla corteccia di alcuni alberi, come sù i fichi, e da questo pigliano il nutrimento, senz'avere un moto sensibile progressivo. E questi molto si assomigliano ancora alle *piante parasite*, che stanno attaccate ad altre piante, dalle quali ricevono il nutrimento. Vi sono inoltre le *piante-animali*, o *animali-piante*, dette *Zoofiti*, la di cui forma esteriore rassomigliasi ad una pianta, ma in realtà hanno il moto spontaneo, come gli Animali. Di questa specie vedremo a suo luogo essere la *Tremella*, come ultimamente si è scoperto. Infiniti altri esempj di questa graduazione osserveremo nei Generi e Specie nel decorso della Storia degli Animali. Verrà forse un tempo, in cui dopo esaminati tutti Corpi in Natura, non si farà più alcuna divisione di Classi ne' Corpi Naturali, ma si porranno in una serie crescente, o decrescente, secondo l' ordine delle loro proprietà, o gradi diversi di perfezione. Il cane per esempio è più animale di un insetto, l' insetto è più animale di un'Ostrica, l'Ostrica è più animale di un Zoofito, il Zoofito è più animale di un Gallo-insetto, &c.

848. L' intera Istoria degli Animali si può comodamente dividere in *sette Classi*, e sono *i Quadrupedi*, *gli Uccelli*, *gli Anfibj*, *i Pesci*, *gl' Insetti*, *i Vermi*, e *gli Animali Microscopici*. Queste Classi si ripetono da alcuni segni, o *Caratteri*, ne' quali convengono gli Animali in ciascuna Classe, e questi caratteri per distinguer le Classi debbono esser' ovvj, e ritrovarsi, se non tutti, almeno la maggior parte negli Animali di quella Classe. Siccome abbiamo osservato, che la Natura non opera per salto, ma per gradi nel passare da una Classe ad un'altra; così vi saranno alcuni caratteri comuni a più Classi; ma sempre una Classe si distinguerà dall' altra per la maggior parte de' caratteri.

849. Ogni *Classe* per più comodo si divide in varj *Generi*, ogni Genere in varie *Specie*; ed ogni Specie contiene sotto di se molti *Individui*. Tra Genere e Genere, tra Specie e Specie vi sono i loro distintivi, che sono altrettanti caratteri, da' quali si riconoscono; ed anche in questi caratteri ve ne sono alcuni, in cui convengono i Generi, e le Specie; perchè la Natura opera gradatamente.

850. I. *Caratteri de' Quadrupedi* sono 1. Che stanno in Terra 2. Che hanno quattro piedi, e non ale, come gli Uccelli. 3. Che camminano, cioè formano i passi, nè vanno saltando, come gli Uccelli, o strisciando, come i Serpi. 4. Sono per lo più vestiti di pelo. 5. Sono vivipari, cioè partoriscono i figli già formati, e nutriscono i figli col latte, onde hanno le mammelle. 6. I. Quadrupedi hanno il corpo intero, non composto di più anelli, come gl' Insetti. Tra i Quadrupedi però l' *Armandilla* differisce pel quarto carattere, non avendo peli, ma squamme, onde conviene co' Pesci. Il *Pipistrello*, il *dragone volante*, e il *Sciuro* hanno quattro piedi, ma insieme due ale, perciò convengono in parte, e disconvengono col carattere secondo, e si assomigliano agli Uccelli; dà quali però disconvengono avendo l' ale membranacee, e non colle piume.

851. I. *Caratteri degli Uccelli* sono I. Che per lo più di giorno stanno nell' aria, e di notte sugli alberi, o in terra. 2. Che hanno due piedi, e due ale per volare. 3. Che di raro camminano, ma saltano. Tutte le specie di Polli; le Anatre, le Oche, ec. per lo più camminano, onde convengono col carattere de' Quadrupedi; gli altri Uccelli saltano. 4. Sono vestiti di penne. 5. Sono tutti ovipari, cioè partoriscono un' uovo, o più, e covandolo, si forma in esso il picciolo Uccello, che poi si esclude dall' uovo. 6. Hanno il Corpo intero.

852. I. *Caratteri degli Anfibj* sono I. Che abitano parte in terra, e e parte in acqua, 2. O hanno quattro piedi, come le *Testuggini*, le *Rane*, le *Botte*, le *Lucerte*, i *Coccodrilli*, ec. o non hanno alcun piede, come i *Serpi*. 3. O camminano, come le Testuggini, o si vibrano, come le Lucerte, o saltano, come le Rane, o strisciano, come i Serpi. 4. O sono coperti di una Squamma, come le Testuggini, o di più,

più, e sottili, come le *Scolopendre*, e i Serpi, o sono nudi, come le Rane. 5. Sono parte ovipari, come le Testuggini, le Rane, le Botte, il Camaleonte, le Salamandre, i Coccodrilli, ec., o sono vivipari, come le Lucerte, le Scolopendre, i Serpi. 6. Hanno il Corpo intero, come le Rane, o composto di più anelli, come le Lucerte, e le serpi. Quindi molti Anfibj si assomigliano a' Quadrupedi, alcuni agli Uccelli, alcuni a' Pesci, altri agl' Insetti; e perciò tenendo un luogo di mezzo trà questi, e spettando a ciascuna di queste Classi, meritamente furon detti Anfibj.

853. I *Caratteri de' Pesci* sono I. Che tutti vivono nell' acqua. 2. Non hanno piedi, ma due Nuotatoi per diriggere il loro moto nell' acqua, come due remi. 3. Non camminano, ma nuotano, servendosi de' nuotatoi per ispingere l' acqua, e della coda, come timone per piegarsi. 4. Quasi tutti sono vestiti di squamme. 5. Tutti sono ovipari, eccetto i *Cetacei*, e i *Plagiuri*, come le Balene, i Capi d' olio ec. che sono vivipari, ed hanno le mammelle. 6. Hanno il Corpo intero.

854. I *Caratteri degli Insetti* sono 1. che abitano in terra, in aria, o nell' acqua, e ciò anno di comune coi quadrupedi, cogli uccelli, e coi pesci. 2. alcuni anno sei piedi, altri 8, 10. ec. fino a 130. piedi, come i *Millepiedi*; altri anno i piedi curtissimi, come i *Gallo insetti*, altri annò i piedi, e l'ale. 3. Coi piedi o caminano, o saltano; colle ale quasi tutti volano eccettuata la farfalla del verme di seta che non fà uso delle ale per volare. 4. Alcuni sono vestiti di una dura squamma, altri di più, alcuni anno i peli, altri sono nudi. 5. Per lo più sono ovipari, eccettuato i cento gambe, detti *Onisci*, e gli *Afidi*, che sono vivipari. Gli insetti ovipari subiscono varie trasformazioni delle quali parleremo a suo luogo. Dalle loro ova nascono vermi nudi, che sono detti *Larve*, perchè, come fossero mascherati, mutano più volte la pelle; dopo di che si rendono immobili in qualche luogo rimoto, come sono le foglie d' alberi; o un follicolo, o guscio, che si fanno di fili sottili, come il verme di seta, indi si accorciano, e s' ingrossano, e in questo stato si chiamano *Crisalidi o Ninfe*. Rompendosi finalmente la crosta che anno fatta d' intorno ne esce un' insetto perfetto coll' ale, o senza ale; e unito colla femina fa che si fecondino l' ova, dalle quali nascono i vermi, o larve descritte. 6. Il corpo degli Insetti è composto di più parti distinte, ma non separate, onde si dice *Insetto*. Tre ne ha la formica unite con un filamento; gli altri insetti per lo più sono composti di anelli insieme uniti, come il millepiedi di 52.

855. I *Caratteri dei Vermi* sono 1. che abitano in terra, e nell' acqua. 2. alcuni anno piedi, ma assai curti, altri non ne anno. 3. non caminano, ne saltano, ma si strascinano, o strisciano. 4. sono nudi, come i *Lombrici* di terra, o le *Tenie*; altri sono coperti di una dura, e sottile corteccia, come le *Lumache*, i *Granchii*, i *Gambari* ec. detti perciò

ciò *Testacei*; altri sono coperti di una corteccia più grossa e assai dura, come le *Ostriche*, *i Pidocchi* di mare, le *Madreperle* ec. detti però *Crustacei*. 5. I vermi sono ovipari, ma non si trasformano in varie sembianze, come gli Insetti, e alcuni vivipari, come il *Nicchio turbinato*, e la *Lama* di fiume 6. Anno il corpo per lo più intero, e alcuni diviso in parti. *Si noti* che secondo il parlare, comune Italiano *Vermi* si chiamano tutti quegli insetti ancora, che sono nudi, quantunque composti di più parti, come tutti i vermi di terra, dei frutti, degli alberi, del corpo umano, o di altri animali ec. Ma nella Storia naturale altro è il significato di verme, come abbiamo veduto.

856. I *Caratteri degli Animali Microscopici* non si possono determinare per l'estrema loro picciolezza, e 'l moto rapido, con cui si muovono. Solamente si può dire che sono prodotti dalla soluzione delle parti de' Vegetabili, o degli Animali nell'acqua, o in un luogo umido; e perciò sono ancora chiamati *Animali delle infusioni*. Vivono perciò nell'acqua. Si muovono per lo più rapidamente, e a slanci. La loro figura o è in forma di serpentelli, o in forma ovale senza coda, o colla coda.

857. Gli *Autori* che hanno fatta l'istoria degli Animali, o di qualche Animale particolare sono moltissimi. Il primo di tutti a noi noto è Aristotele, che ajutato dalla generosità di Alessandro Magno fu il primo a descrivere tutti quelli Animali del Mondo allora noto che potè avere sotto gli occhi. Onde diede un saggio degli Animali di Europa, di Asia, e di Africa, descrivendo la loro forma, il loro naturale, e generazione, e ciò con molta accuratezza, per essere stato il primo a compilar questa Storia. L'edizione migliore di essa è quella Greco-Latina di Parigi fatta da Guglielmo du Val, nel 1619. in Tomi 2. in foglio. Diede anche un'Istoria degli Animali trà gli antichi Claudio Eliano nel 222. dell'Era Cristiana in 17. libri. La migliore edizione in 4. è di Londra nel 1744. Plinio anch'esso, che fiorì sotto Trajano ne' suoi 37. libri della Storia Naturale, nel lib. 8. descrive gli Animali terrestri, nel 9. gli aquatili, o i Pesci, nel 10. gli aerei, o gli Uccelli, e nell'11. gl'Insetti. La migliore edizione di Plinio è quella fatta da Arduino in 3. Tomi in foglio. Dopo questi lungo sarebbe il descrivere tanti altri autori, che hanno fatta la Storia degli Animali. Per formare un'idea esatta de' medesimi, basta il provvedersi del Dizionario universale di Francesco Alessandro de la Chenaye des Bonis, Volumi 4. in 4. a Parigi nel 1759. Avea promesso ancora le figure de' medesimi, ma fino al presente anno 1776. non sono comparse. Oltre di questo copioso Dizionario conviene ancora provvedersi per l'*Istoria Naturale de' Quadrupedi* della Istoria Naturale fatta in 13. Tomi in 4. a Parigi dal 1749. fino al 1767. dal Sig. Buffon colla descrizion fatta da Daubenton. *Per gli* Uc-

Uccelli conviene avere la Storia incominciata nel 1770. e 1771., e 1775. in tre Tomi in 4. dello stesso autore, o l' Istoria compiuta col titolo di *Ornithologia* di Brisson stampata in Latino, e Francese a Parigi in 6. Tomi in 4. nel 1760. *Per l' Istoria de' Pesci* si può leggere la *Ichthyologia* di Pietro Artedi ristampata da Linneo a Leyden nel 1738. in Tomi 5. in 8. *Per l' Istoria degl' Insetti* si possono leggere le Memorie di Reaumur ristampate in Amsterdam in Tom. 12. n. 8. dal 1737. fino al 1748., o l' Istoria degl' Insetti di Geoffroy il giovane stampata senza nome a Parigi nel 1726. in Tom. 2. in 4., o l' Istoria di Augusto Giovanni Roesel stampata con molte figure miniate a Norimberga in Tom. 4. in 4. nel 1746. e seguenti. *Per gli Animali Microscopici* molte cose si trovano nelle nuove Osservazioni Microscopiche di Needham Tom. 1. in 12., e nelle Osservazioni di Storia Naturale di Joblot stampate a Parigi in 4. nel 1754. *Per l' Istoria degli Anfibj* e dei vermi non abbiamo autori, che parlino di tutti. Roesel descrive accuratamente in un Tomo in foglio nel 1753. *le Rane*. Giuseppe Zinanni di Ravenna parla delle *Locuste* in un Opera stampata a Venezia in 4. nel 1737. Per li *Serpenti* veggasi il Tesoro delle cose naturali di Alberto Seba, ch' è rarissimo stampato ad Amsterdam in Tom. 2. in foglio nel 1734. e 1735. Pregevole assai è l' Operetta di Klein de' Testacei detti *Echinodermata*, stampata a Danzica in 8. nel 1734., ma più celebre di tutte è l' Opera col titolo *Conchyliologia* del Sig. de Argenville stampata a Parigi in Tom. 2. in 4. nel 1757.

CLASSE I.

I Quadrupedi.

858. Tutti quelli che hanno parlato dell' Istoria degli Animali, hanno sempre incominciato da Quadrupedi; perchè questi si assomigliano più all' Uomo che gli altri. Di fatto l' interna struttura de' Quadrupedi è similissima a quella dell' Uomo, e le sensazioni, e le operazioni de' Quadrupedi hanno qualche somiglianza con quelle dell' Uomo. Ma per ripetere da un più alto principio la cosa, esamineremo in breve le due sostanze, delle quali l' Uomo è composto, cioè il *Corpo*, e lo *Spirito*. Il Corpo è una Sostanza materiale organizzata. Lo Spirito è una Sostanza immateriale, che sente, pensa, e discorre, e può muovere il Corpo colla sola volontà. Gli Organi del Corpo umano sono disposti in modo, che tutti corrispondono a due che sono i principali, cioè al cuore, ed al Cervello. Il cuore ha un principio di moto, da cui nasce la circolazione del sangue, la separazione di fluidi diversi ec., pe' quali moti il Corpo vive, e perciò son detti *moti vitali*. Onde il Cuore è il *centro del moto vitale del Corpo*.

Il cervello, da cui hanno origine i nervi, è per mezzo di essi il *centro de' moti volontarj*; perchè lo Spirito volendo muovere il Corpo si serve de' nervi, come di strumenti per muoverlo. Ma questi moti vitali, e volontarj producono nel Corpo due continui dispendj. Il *primo* è la perdita de' fluidi più volatili del Corpo prodotta dalla continua traspirazione insensibile, che nasce dalla circolazione continua del sangue, che dal cuore per mezzo delle arterie passa a tutte l' estremità del Corpo, e per mezzo delle vene ritorna dall' estremità al cuore. Questo dispendio di particelle fluide del sangue, e degli umori viene risarcito col cibo che l' Uomo prende ogni giorno, il quale dopo digerito nel ventricolo, si converte in parte in una sostanza pura, detta *Chilo*, ed entra nel sangue per risarcirlo de' suoi dispendj, sofferti nella traspirazione. Il *secondo* dispendio è la perdita continua di quel fluido sottilissimo, che dal cervello scende ne' nervi; quando questi muovono il Corpo. Il dispendio di questo fluido detto *Spiriti Animali* si risarcisce dalle arterie, l' estremità delle quali termina nel cervello. Del primo dispendio ne fa accorti il ventricolo collo stimolo della fame, e della sete. Del secondo dispendio ne fa accorti il sonno; cioè un principio d' *inazione*, per cui il Corpo a poco a poco si rende inetto a' moti volontarj, e finalmente cessano in esso del tutto, il che si chiama *Sonno*. Ma nel tempo del Sonno non cessano i moti vitali, e si dà il tempo opportuno, acciocchè il sangue risarcisca il dispendio de' Spiriti animali; e così coll' alternativa *di veglia, e sonno* vegeti, e sussista per più anni il Corpo umano. Per far sussistere i moti vitali, e volontarj nel Corpo dell' Uomo, ha posto l' Autor della Natura oltre il Cuore, e 'l Cervello, due altri Organi necessarj per la circolazione del sangue, detti *Polmoni*. Questi raccogliendo l'aria, che col suo elaterio scende in essi, e li gonfia, regolata dalla volontà, sono i ventilatori del Corpo dell' Uomo, o i due mantici continui, per mezzo de' quali si promuove la Circolazione.

859. Ora ne' Quadrupedi si trova il Cuore formato nel modo stesso che nell' Uomo, ed è centro de' moti vitali. Si trova inoltre il Cervello disposto nello stesso modo, che nell' Uomo, onde deve essere centro de' moti volontarj. Si trovano inoltre i Polmoni fatti nella stessa maniera che nell'Uomo, co'quali esercitano i quadrupedi la respirazione.

860. Ma nell' Uomo oltre gli Organi principali già descritti, si trovano inoltre cinque altri Organi, che servono per moltissimi moti volontarj, detti comunemente i *Sensi*; cioè il senso della Vista, quello dell' Udito, quello dell' Odorato, quello del Gusto, e quello del Tatto. Servono questi Sensi principalmente per determinare la Volontà ad operare. Imperocchè ciascun senso porta l' impressione degli Oggetti esterni fatta nell' estremità de' nervi fino allo loro origine, ch' è il Cervello, e questa impressione fa accorta l' anima della presenza di qual-

qualche oggetto esterno, e produce in essa una sensazione, o una idea particolare di Corpo presente; e ciò per la legge di unione, che vi à tra lo Spirito, e 'l Corpo; quindi la volontà si determina ad operare. La *Sensazione* riguardo al Corpo è un moto particolare ne' nervi, e perciò è materiale. La *sensazione* riguardo allo Spirito è un' intimo *sentimento*, o una *Coscienza* nello Spirito di avere qualche oggetto presente. Questa Coscienza è indivisibile, e perciò immateriale, o, come dicono, *spirituale*; perchè non è capace di più, o di meno, come la materia. Quando dico di *esser conscio di una sensazione* qualunque si sia, debole, o gagliarda, non posso essere più conscio, o meno conscio.

861. Se dunque ne' Quadrupedi si trovano il Cuore, il Cervello, i Polmoni, e i cinque Sensi, come nell' Uomo formati. Se di più ne' Quadrupedi i Sensi determinano i Quadrupedi a fare molti moti particolari, conviene conchiudere, che siccome il Cuore è 'l centro de' moti vitali nell' Uomo, il Cervello il centro de' volontarj; i Polmoni ajutano la circolazione, i Sensi determinano la Volontà; così ancora lo stesso accada ne' quadrupedi. Onde in essi vi è la *Conscienza*, o l' intimo sentimento prodotto da' cinque sensi esterni, per cui si determina la Volontà de' Quadrupedi ad operare; cioè a produrre de' moti esterni nel loro corpo. Perciò ne' Quadrupedi si deve ammettere un principio immateriale molto inferiore a quello dell' Uomo, ma che però non è materia, come in esso. Esaminando tutte tutte le operazioni principalmente de' Cavalli, de' Cani, e de' Gatti, chiaramente si vede, che sentono le impressioni degli oggetti esterni, e distinguono quelle che lor sono nocive da quelle, che gli sono grate e profittevoli. Distinguono il loro padrone, ed hanno un' attacco particolare per esso, ec. In somma sono anch' essi composti di principio materiale, e organico, e di principio immateriale. Ma sebbene tutte le operazioni degli animali dimostrino in essi l' intimo sentimento, e la Volontà; e perciò *Cognizione*, questa però è di gran lunga inferiore alla *Intelligenza* dell' Uomo. L' Intelligenza umana ha i suoi limiti infinitamente più estesi di quelli de' Quadrupedi. La Cognizione de' Quadrupedi si estende solamente al presente, ma non giunge al passato, ed al futuro; e se la loro Memoria corporea suggerisce, come all' Uomo qualche sensazione passata, questa la riconoscono soltanto, quando è presente, cioè finchè dura il moto nel cerebro. Ma nell' Uomo la *facoltà d' intendere* paragona le sensazioni, e le idee che ha, tra di loro, siano presenti, passate, o future; forma de' raziocinj, delle scienze, delle regole per la condotta della vita umana, e in una parola, oltre le cognizioni sensibili, produce le cognizioni spirituali, il che tutto non può fare l' Animale, le di cui cognizioni sono sensibili, e così ancora i raziocinj, e tutto è limitato al presente. Ha di più lo Spirito Umano la facoltà di entrare in se stesso, cioè di riflettere alla pro-

propria natura, ed alle facoltà sue naturali; ma l'Animale non conosce, ne può riflettere a se stesso; onde ha una sostanza bensì immateriale, ma molto imperfetta, e non può liberamente determinarsi ad operare, ma deve necessariamente seguire le impressioni degli oggetti esterni, o quelle che gli vengono suggerite dalla memoria, o dal Cerebro. Così i Cani nel sonno abbajano, e fanno altri moti, che dimostrano sognarsi, come noi; cioè che il Cervello lor somministra dell' idee passate, le quali li determinano a bajare. Tutto ciò che abbiamo avanzato sopra i Quadrupedi nasce chiaramente dall' osservare le nostre operazioni, e quelle de' Quadrupedi.

862. Oltre questa opinione per ispiegare le operazioni degli Animali, ve ne sono state due altre nelle Scuole. La prima, e più antica, è quella de' Peripatetici, che ammettevano un principio materiale ne' bruti, per cui sentivano l' impressioni degli oggetti esterni, e si determinavano ad operare per un *Naturale Istinto*. Quindi interrogato uno Scolastico della ragione di qualunque operazione animale, benchè sorprendente, rispondevano che ciò accade pel loro *Istinto*.

863. La seconda opinione è di Cartesio, e de' Cartesiani, che negando ogni principio materiale, o immateriale ne' bruti, spiegavano tutte le loro operazioni colla semplice *Organizzasione*; onde per essi gli Animali sono pure macchine, che si muovono, come perfettissimi Orologj.

864. L' opinione di Cartesio intorno agli Animali non ha avuto molti seguaci; perchè in tutte le loro operazioni se si considerano, principalmente ne' Quadrupedi, e trà questi ne' Cani, dimostrano di avere un sentimento interno, e le passioni di amore, di odio, di sdegno, ec. come l'abbiamo noi; il che senza un principio di sensazione, e di Volontà co' soli organi del Corpo non si può concepire.

865. Quanto alla opinione de' Peripatetici, si vede chiaramente, che spiegano le operazioni degli Animali con una parola. Dimando loro, che cosa sia questo *Istinto*? Come opera? Con quali leggi? Se rispondono, che l' Istinto è una legge dl Natura, non soddisfanno alla questione, e fanno questo Istinto, ch' è materiale, dotato d' intelligenza; onde è lo stesso che dicano essere un principio immateriale, come abbiamo esposto di sopra. Se persistono a dire, che questo principio è materiale, e sente le impressioni degli oggetti esterni, a norma delle quali opera, ne verrà in conseguenza che la materia possa essere *conscia*, cioè abbia una proprietà indivisibile, e semplicissima. Dunque non sarà difficile ad accordare alla materia tutte le altre proprietà semplicissime, che sono delle sostanze spirituali; cioè l'Intelligenza, la Riflessione, le idee, e i raziocinj spirituali. Onde ne nascerà che anche lo spirito umano sarà materiale; il che non conviene all' idea, che abbiamo dalla Materia, cioè di una sostanza inerte, e resistente.

866.

866. Ma, replicheranno, che maggiori assurdi nascono, se si pone ne' bruti un principio immateriale. Perchè essendo capaci di pensare, si può facilmente loro accordare la Riflessione, il Pensiere del passato, e del futuro ec., il che renderebbe questo principio non solo immortale, ma capace delle leggi umane, e divine, e perciò di merito, e demerito, il che è uno de' massimi assurdi.

867. Non è difficile rispondere a queste apparenti objezioni. Ogni sostanza creata, cioè cavata dal nulla, di natura sua è immortale, non potendo da se stessa ritornare in nulla. Perchè ciò accada, si ricerca l' infinita potenza di Dio, che la riduca di nuovo in nulla. Onde eterno è lo spirito, eterna è la Materia, se a Dio non piace altrimente. Quanto alla seconda objezione, si risponde, che nella Classe de' Spiriti vi sono varie graduazioni, come in quella de' Corpi. Imperocchè gli Angioli sono più perfetti dello Spirito umano. Tra gli Spiriti umani, ve ne sono di più e meno perfetti, ma tutti gli Spiriti umani sono più perfetti de' principj immateriali de' Bruti. Ma se amendue sono eterni, che accaderà agli Spiriti degli Animali dopo che il Corpo è distrutto? Non abbiamo alcun dato sicuro per determinarlo; ma certamente non essendo capaci di merito o demerito, o Iddio gli avrà creati in tempo, e perciò gli annichilerà, estinto il loro Corpo; o passeranno da corpo a corpo degli animali. Ciò però non spetta a' Fisici di determinare, bastando ad essi di sciogliere le apparenti contradizioni.

868. Data un' idea del principio che sente negli Animali, passiamo ora ad esaminar prima di tutti i più perfetti, che sono i *Quadrupedi*. Hanno tutti generalmente un' intero sentimento per la conservazione, e propagazione del loro individuo, e ciò nasce dalle sensazioni diverse che hanno. Così osserviamo che le Scimie, gli Elefanti, e li Rinoceronti abitano ne' paesi caldi; perchè tutto l' anno crescono in questi le piante, delle quali si nutriscono; i Cameli abitano ne' deserti arenosi, ove nascono le piante, ch' essi mangiano. Pel contrario le Renne, o altre specie di capre salvatiche abitano nella Lapponia, ch' è un paese assai freddo; perchè quivi cresce abbondantemente una specie di Lichen, del quale si nutriscono, scavandolo sotto le nevi. I Bovi amano le pianure, per l' erba copiosa, ch' ivi nasce. I Montoni preferiscono le colline per l' erbe aromatiche. Le Capre cercano le Rocche più dirupate per mangiar le cime degli arboscelli. I Pipistrelli non volano che di notte, per cibarsi delle Falene, o Farfalle notturne, delle quali sono ghiottissimi. Ne' paesi di molto freddo gli Orsi fino dall' Autunno portano nelle loro Tane gran quantità di Musco, dentro cui s' involgono per vivere l' inverno, non nutrendosi, che di poca quantità di grasso ammassata nella loro tela cellulare, quando il loro cibo è copioso sulla terra. Gl' Istrici, i Tassi, e le Tal-

Taloe, e i Pipistrelli al venir dell'inverno si proveggono nelle loro tane di molte erbe, e restano come sopiti quasi tutto l'inverno, onde traspirando poco, non hanno bisogno di nutrimento. Lo stesso accade agli Animali anfibj, che hanno quattro piedi, che restano assonnati, o nelle loro tane, o in fondo de' laghi. Per poco che si osservino i Quadrupedi, si vede quando vanno in amore, le loro premure per la propagazione, le diligenze che usano, per la loro prole, il che è comune a tutti gli altri Animali. Se vengono degli Orsi, o altri animali carnivori per divorare i loro parti, si unìscono più in giro; e in mezzo del Cerchio pongono i loro figli, se sono Cavalli, si pongono fronte a fronte verso il centro del Cerchio per ributtare co' calci i nemici; se sono bovi, o porci, si pongono coda a coda verso il centro per rispingere i loro nemici colle corna, o co' denti. In somma ogni animale per domestico che sia, diviene feroce per difendere la prole. Le stesse diligenze fanno per difendere se stessi. Quando i Cavalli in campagna dormono in truppa, sempre uno di essi veglia per far la sentinella contro le fiere. Le Scimie, che dormono sugli alberi nel Brasile, sempre ne hanno una trà di loro, che fa la sentinella contro la Tigre, che le perseguita.

869. Molte divisioni hanno fatto gli Autori di Storia Naturale, de' Quadrupedi. Tra questi si numera Linneo, Klein, e Brisson. Buffon ne' suoi 15. Tomi in 4. della Storia Naturale de' Quadrupedi, non tiene alcun metodico sistema, descrivendo solamente prima i Quadrupedi domestici, indi i salvaggi. Per più facilmente conservare in memoria la quantità de' *Quadrupedi*, ne faremo due *Ordini*. Il *primo Ordine* conterrà quelli, che hanno a' piedi le unghie; il *secondo Ordine* conterrà quelli che hanno le dita unghiate. Sotto questi due Ordini abbracceremo tutti i Quadrupedi.

ORDINE I.

Quadrupedi coll' Unghia.

870. I Quadrupedi che hanno i piedi coll' unghia si possono dividere in cinque *Generi*. Il *primo* contiene quelli che hanno un' Unghia intera, detti *Monocheli*. Il *secondo*, quelli che l'hanno divisa in due, detti *Dichela*, ed in Latino *Bisulci*. Il *terzo* Genere comprende quelli che hanno l' Unghia divisa in tre, e son detti *Trichela*. Il *quarto*, que' che la hanno divisa in quattro, e si chiamano *Tetrachela*. Il *quinto*, que' che li hanno divisa in cinque parti e son detti *Pentachela*.

871. *Il primo Genere* dei Quadrupedi coll' unghia contiene i *Monocheli*, detti in Latino *Solidipedes*, perchè hanno l'Unghia intera, e comprendono sotto di se il *Cavallo*, la *Zebra*, il *Mulo*, e l' *Asino* domestico,

ftico, o selvaggio, che ancora si chiama *Onagro*. Que' di Tessaglia furono i primi che insegnarono a domare i Cavalli, onde nacque la finzione de' Centauri, che sono mezzi uomini, e mezzi Cavalli. I Cavalli selvaggi si trovano in Settentrione, o in America, portativi per far razza dagli Spagniuoli, non essendovi Cavalli in questa parte del Mondo. De' Cavalli domestici contendono il primato molte Nazioni, la Francia, la Spagna, il Regno di Napoli, il Polesine di Rovigo, ec. La *Zebra* è una specie di Cavallo selvaggio d' Africa ma più piccola, che trovasi al Capo di Buona Speranza nel Regno d'Angola, e di Loango, in Barbaria, e al Congo. E' più grande dell'Asino, ha l'orecchie dritte, e più lunghe del Cavallo, ed ha tutto il pelo composto di strisce parallele alternativamente nere, e bianche nella femina, e nere gialle nel maschio, ancora nelle gambe, e nella testa. Di modo che a torto alcuni la confondono col *Somaro*; ma è difficile addimesticarlo, e corre con gran velocità. Il *Mulo* nasce da un' Asina montata da un Cavallo, o da una Cavalla montata da un' Asino. E' grande spesso come un Cavallo, ed ha l' orecchie lunghe, ma è sterile; benchè vi siano de' casi nel Regno di Napoli, che le Mule abbiano partorito. L' *Asino* non ha il pelo liscio come il Cavallo, è più piccolo, ed ha le orecchie lunghe. Si distinguono ancora colla voce; l'Asino, e'l Mulo ragghiano; il Cavallo nitrisce.

872. Se si eccettuano *i Cavalli selvaggi* d' America portativi dagli Spagnuoli, che si sono assai moltiplicati, in pochi luoghi della terra si trovano cavalli selvaggi. Il grande uso che fanno gli uomini di questo animale ne ha fatto moltiplicare le Razze, e le Scuole per addestrarli. Il cavallo di natura sua sebbene ardito, non è feroce, ed è docile, e amico dell' uomo. Nell' Isola di S. Domenico se ne vedono qualche volta delle truppe di 500. che corrono tutti insieme per li boschi, e campagne. Se vedono qualche uomo si fermano tutti, e un di loro all' uomo si accosta; indi soffiando col naso prende la fuga, e con esso tutti gli altri. Non si fanno guerra tra di loro, quantunque selvaggi, e innamorati. Gli abitanti dell' America gli tendono i lacci, e così li pigliano, se il laccio gli va al collo, e non si è pronti a soccorrerlo si strangola. Corrono tosto, e legano il cavallo a un' albero, e lo tengono per due giorni senza mangiare, e bere; così diviene domestico; Se si scioglie non torna alle selve, ma si lascia ripigliare da quello che lo governa. Quando è stato addestrato alla scuola, allora dimostra il suo attacco per l' uomo, e la sua docilità. Impara tutti quei moti che si chiamano il *Maneggio* del cavallo, è ubbidiente al padrone, è ardito con esso alla guerra, e brillante nelle caccie, previene i desiderj del suo padrone, e ciecamente l' obbedisce ancorchè con suo pericolo. Il cavallo non dorme colcato più di tre ore. La Zebra è un vago animale per li suoi colori, e per le fasce,

che gli adornano tutto il corpo, e sono esattamente parallele tra loro, benchè a diverse distanze. Ha il pelo morbido come quello del Cavallo, ed è velocissimo al corso, onde nasce la difficoltà di prenderlo. Corrono le Zebre a truppe, ma non offendono alcuno, ne sono feroci, e a gran stento si addomesticano. E' dunque da credere che se si facesse razza di esse diventerebbero familiari, e docili come i cavalli. Il Re di Portogallo si serviva di 4. per la sua muta, ed ivi si chiamano *Burri*. Il *Mulo* o nasce da un cavallo, e un'Asina e allora si chiama *Hinnulus* in latino, perchè nitrisce come il cavallo, e *Bardo* in Italiano; o nasce da un'Asino, e una cavalla sebbene quello sia selvaggio, e allora propriamente si chiama *Mulo*, e ragghia come il Somaro. In Tartaria si trovano dei *Muli selvaggi*, che non si assomigliano ai domestici, e sono indomabili. Rari sono i casi nei quali le mule abbiano generato. Nel Giornale di Trevout in Ottobre del 1703. si descrive una mula che partorì. Il Regno di Napoli, la Spagna, e la Francia producono bellissime mule. L'Asino è l'animale più strapazzato, ed è quello che fa più servigj all'uomo di tutti, e insieme è docile, pacifico, e sofferente. L'Asino va da se, dove gli si comanda, si ferma a un semplice cenno, sopporta la fame, e la sete senza fare risentimento. Si contenta d'ogni specie di mangiare, ancora di sterpi, e ciò con frugalità. Serve a tutte le opere ai contadini a portar fardelli, anche più pesanti di quello che porti la sua grandezza, purchè si carichi sui reni, ove ha la maggior forza, serve a strascinare carretti, o portar gli uomini sopra, e fino ad arare, e tutto ciò eseguisce senza la minima opposizione. Soffre pazientemente le percosse, che sono continue. Il latte d'asina è il più leggero che sia, o meno butiroso, e perciò utilissimo in molti mali. Morto, della sua pelle si fanno tamburri, e i foderi di spada, e il *Zigrino*. Quando si è preparata secondo il solito la pelle di somaro domestico, o selvaggio si asperge la pelle ammollita di grani di mostarda, e così diventa dura, e granita ugualmente, e così conciata si chiama *Zigrino*, che si fa ancora con pelle di mulo, o di cavallo, ma è meno buona. L'Asino ama i luoghi caldi, e pare che abbia avuto origine in Arabia; pigliando degli Asini selvaggi, e addomesticandoli per farne le razze dall'Arabia sono passati in Egitto, da questo in Grecia, da Grecia in Italia, da Italia in Francia, indi in Germania, in Inghilterra, in Svezia ec. Di fatto la specie più bella di Somari è ancora tra gli Arabi, che ne conservano le razze, come si fa de' Cavalli; hanno il pelo liscio, la testa alta, e i piedi leggieri. Anche presso gli antichi si vantavano gli Asini di Arcadia. Ne' deserti della Libia, e Numidia si trovano al presente molti Asini selvaggi; e ancora in America ma quivi sono in gran copia come i Cavalli selvaggi trasportativi dalli Spagnuoli, e prima non vi erano. L'Asino

fa razza colla Cavalla, e produce il Mulo, e l'Asina fa razza col Cavallo, e produce il Bardo. Inoltre l'Asino fa razza colla Vacca, e l'Asina col Toro, e i parti che nascono, si chiamano *Giumari* dal Francese *Jumars*. L'Asino selvaggio dagli antichi è stato creduto una specie diversa dal domestico; ma l'esperienza ha dimostrato il contrario; perchè l'uno coll'altro fanno razza; pel contrario gli Animali che sono di *Specie diversa* non fanno razza tra di loro, secondo le osservazioni di Buffon nella sua Storia Naturale de' Quadrupedi. L'Asino selvaggio, o Onagro, è stato da molti confuso colla Zebra; onde anch'essa l'hanno chiamata Asino radiato del Capo di Buona Speranza.

873. Il *secondo Genere* dei Quadrupedi coll'unghia contiene i *Quadrupedi Dicheli*, detti ancora *Bisulci* comprendono sotto di se due specie. La *prima specie* abbraccia tutti i Quadrupedi che hanno le corna, e ruminano. La *seconda specie* tutti quelli che non anno corna, e non ruminano. *Ruminare* è un'azione che fanno alcuni Quadrupedi che anno due, o più ventricoli, come il bove, che ne ha 4. Questa azione consiste in richiamar in bocca il cibo già sceso nel primo, o nei due primi ventricoli, come nel bove. Facendo venir di nuovo in bocca il cibo lo triturano di più, e lo rendono più fluido acciocchè sceso di nuovo nel primo, o nei due primi ventricoli possa passare pel canale assai stretto per cui i primi ventricoli communicano col terzo, e col quarto, come nel bove. Tutti i Quadrupedi che hanno un solo ventricolo non ruminano come il Cavallo, che sebbene mangi giorno, e notte, ciò non ostante non mangia molto; perchè mastica molto, e la digestione si fa in quel ventricolo, ch'è unico. Ma il bove mangia presto, e assai, e mastica poco, onde presto empie i due primi ventricoli, dove si comincia la prima triturazione. Quindi con una specie di vomito senza sforzo torna il cibo a salire nella bocca, ed esso di nuovo lo mastica, e lo rimanda giù; il che si chiama *ruminare*, e ciò finchè si renda quasi fluido, e possa passare nel terzo, e poi nel quarto ventricolo. Oltre i Quadrupedi cornuti ruminano ancora alcuni insetti, animali acquatici, ed Uccelli, che hanno più ventricoli, come il bove, la Capra, la Pecora, il Cervo, ec. che sono Quadrupedi cornuti. Si vegga sopra i ruminanti Pejero, che ne stampò in Latino un Trattato a Basilea nel 1685. in cui descrive i ventricoli di varj animali. Nelle Gazzette del 1754. si riferisce che un'Uomo a Bristol in Inghilterra ruminava. Altri esempj di Uomini ruminanti possono vedersi in Pejero.

874. La *prima specie* de' *Bisulci*, *che hanno le corna*, *e ruminano* contiene sotto di se i *Bovi*, le *Pecore*, le *Capre*, e i *Cervi*. Sotto il nome di *Bove* non solo s'intende il Toro, e la Vacca Europea, ma ancora il Bove Africano, quello del Gran Mogol, il Bue selvaggio, o Unicorno, e Bonaso detto ancora *Uro*, o *Bisone*; e il Bufalo, e la Bu-

Bufala. Sotto il nome di *Pecora* non solo s' intende l' Ariete, o il Montone, e la Pecora Europea, ma ancora le Pecore di Angora in Africa, celebri per la lunghezza, e bianchezza del loro pelo, l'Ariete d' Islanda, ed altri, di Giudea, ec. Col nome di *Capra* non solo s' abbraccia il Becco, e la Capra, ma ancora la Capra di Angora, la selvaggia, quelle di Salisburg dette *Ibici*, e *Capricorni*, i Stambecchi, o Capre selvaggie, il Camoscio, e la Camozza, la Gazzella, l' Irco del Bezoar, la Capra del Musco, il Becco-Cervo, o Africano, la Giraffa, o Camelo-pardo. Sotto il nome di *Cervo*, o *Cerva* si comprende ancora quello del Canadà, quello a tre corna, detto *Rangifer* da' Latini, il Cervo di Guinea di Corsica, la *Renna* di Lapponia, L' *Elano*, *o Alce*, che ha le corna, come le foglie di palma, detto *la gran Bestia*, il Daino, il Capriolo, ec.

875. La voce del *Toro*, o della *Vacca* si chiama *Mugito*. Il Toro non mugisce che per amore, la Vacca per lo più per timore. Sono i Tori sensibilissimi all' amore. Se due Tori si trovano in una Campagna, ove siano delle Vacche in primavera, ch' è il tempo, in cui si accoppiano, i Tori si vengono incontro, e si azzuffano, facendo tra loro una sanguinosa battaglia, finchè un di loro resta vincitore, e l' altro vergognandosi si ritira. Il Bove, e la Vacca sono animali di moltissimo uso per l' Uomo, principalmente per arare la terra, e per portare pesi considerabili sopra i Carri, essendo animali fortissimi, principalmente sul collo, a cui applicano il Giogo. Si fa molto uso del latte di Vacca, da cui si cava il butiro, e 'l formaggio. Il fiele di Bove è più volatile, e penetrante di quello degli altri animali, onde se ne fa uso nella Medicina, e i tintori se ne servono per pulire le stoffe prima di tingerle, e levarne il grasso; perciò si adopera ancora per levare le macchie dagli abiti. Lo stabbio di Bove ha la virtù anodina, e perciò è buono per l' infiammazioni. Serve per purgare il zucchero, e per fare il color ceruleo di Prussia. Il *Toro* è nemicissimo del color rosso, e diviene feroce nel veder' un' Uomo vestito di questo colore. La *Bufala* ancora è nimica del color rosso; per lo più ha il pelo nero; e le corna che sono più corte di quelle del bove. E' più forte e meno domestica del bove, ma si rende docile col passargli per la pelle che divide le narici un piccolo anello di ferro a cui si attacca una funicella, che può guidare un ragazzo. E' obbediente all' uomo che la governa, e al nome che gli ha dato da piccola viene prontamente. Il *Bove del Canadà* ha una chioma di color rosso sulle spalle, e peli lunghi sulla fronte, e nel mento. L' *Uro*, *o Bue salvatico*, *il Bison*, *o l' Unicorno*, *e il Bonaso* sono un solo animale secondo Klein; ma Linneo distingue l' Uro dal Bonaso avendo quello le corna lisce, piegate in avanti, e il Bonaso una lunga Giubba colle corna in se piegate. Se vi è qualche diversità tra questi tre

tre nomi di Quadrupedi non è essenziale, e tutti tre indicano un Bue salvatico. Di fatto Brisson nomina tre specie di bovi salvatici, quello di America, quello di Scozia, e quello di Germania che ha una gobba sulla schiena. Le *Pecore* sono di molto uso agli uomini per il *Latte*, e la *Lana*. Si accresce il latte, e si difendono le pecore dai mali contagiosi coll' uso del sale, di cui sono amantissime, come anco i bovi. Il Sale facilita loro la digestione, e con ciò la copia del latte, e la sanità. Il sale per lo più se gli da d' inverno in cui per mancanza di erba se gli dà robba secca, come il fieno. Una libbra di sale basta a 20 pecore, 8 giorni. Quando gli si dà, tutto il rimanente del giorno non si fanno bevere. Coll' uso di esso oltre la maggior copia di latte che faranno, le lane saranno più belle, e migliori. Le migliori *Lane* sono delle Pecore di Barbaria, e principalmente di quelle di Angora, essendo assai sottili, e lunghe più di un palmo. Verso la metà del Secolo XIV. D. Pietro IV. Re di Castiglia ne introdusse la razza nel suo Regno, e nel Secolo XV. passò questa razza in Inghilterra, indi nel Secolo passato in Olanda. Hanno più volte rinovata questa razza, che cominciava a degenerare, e quindi celebri sono le Lane ancora nel tempo presente, che vengono da Segovia in Castiglia, e che si trovano in Andalusia, ed in Granata. Celebri sono anche le Lane d' Inghilterra, quelle di Texel in Olanda, e nella Frisia Orientale, e quelle di Rossiglione, e Linguadoca in Francia. Tra le Capre si numera la Gazzella, nello stomaco della quale si trova sovente una pietra ovale, dura, e composta di strati soprapposti, che si chiama il vero *Bezoar*. La sua proprietà e di essere sudorifico, o *diaforetico*; se per bocca si piglia un poco della sua polvere. Si dice il *vero Bezoar*; perchè in molte altre Capre salvagge si trova una consimile pietra nello stomaco, ma non di tante virtù. Si trovano inoltre molte Capre selvagge, che hanno sotto il ventre una specie di vescica, dentro la quale vi è un' umore coagulato di color nerò, che ha un' odore assai penetrante, e grave, e si chiama *Muschio*. Le *Renne* di Lapponia servono a' Lapponi per salire sull' erte montagne sopra le nevi, attaccando loro un piccolo carrettino. L' *Alce*, o *gran bestia*, presso gli antichi era assai stimata, attribuendo molte virtù alle sue unghie, che in appresso si è osservato essere supposte. Se ne fa uso nella Epilepsia; perchè abbondano di sal volatile, e di olio. E' grande come un cavallo, e abita nei paesi Settentrionali, come nella Moscovia, Lituania, Polonia, Svezia, Laponia, e Canadà. Ha il suo pelo elastico, e lungo tre pollici. Si nutrisce di foglie, e corteccie d' Alberi.

876. La *seconda Specie* de' *Bisulci*, *che non hanno corna*, *nè ruminano*, abbraccia sotto di se i *Porci*, o siano il *Porco domestico*, e 'l *selvaggio*, detto ancora Cinghiale, che ha dall' una e l' altra parte della boc-

bocca due ritorti, e lunghi denti, chiamati *Sanne*. Vi è ancora il *Cinghiale del Messico*, detto *Pecari*, il *Cinghiale Cervo* dell' Isola Bouro in Oriente, detto *Babirossa*, che ha quattro sanne. Vi è il *porco della Guinea*, che ha l'orecchie acuminate, e 'l *porcello d' India*, o *Coniglio Americano*, detto *Cavia* al Brasile. Vi è il *Pirassupi* Animale d' Arabia grosso come un mulo, e peloso come un' orso; la sua unghia è contro i veleni.

877. Il *Genere terzo* del primo Ordine de' Quadrupedi che hanno l'unghie, è di *quelli che hanno l' unghie spaccate in tre*, detti perciò *Tricheli*. In questo Genere non vi è, che *una Specie*, chiamata *Rinoceronte*. E' il Rinoceronte un Quadrupede grosso, come una Bufala, un poco più alto, ma senza corna, e col muso più lungo. Ha sopra il naso un corno conico piegato non molto alto, ma di gran base. Ha la pelle scabrosa di squamme, e ripiegata sul dorso, e la panza a guisa di una gran gualdrappa, e sella; la stessa pelle si ripiega ancora sotto i ginocchi; di modo che pare un'animale vestito di ornamenti. E' così grossa e arida la pelle, che conviene sempre tenerla unta con olio di Baleno, acciocchè non si spacchi. Quando mangia, la pelle del suo labro superiore si conforma come un becco di aquila. Si trovano i Rinoceronti dove sono ancora gli Elefanti, cioè ne' deserti dell' Africa, nel Regno di Bengala, e di Patama, nell' Asia, e nella provincia di Quanch--si alla Cina; ma in più gran numero si trovano ne' stati del gran Mogel, nel Regno di Ava, Campaja, e Jacatra. Langia volentieri i rami di alberi, l' erba, e 'l fieno, come il Bove. Non fa alcun male agli uomini, e si addomestica volentieri, affezionandosi molto all' Uomo. Si pigliano per l' ordinario quando sono piccioli, facendo la caccia del Rinoceronte femmina con molta gente armata di picche, e di archibusi, ma questa caccia è assai pericolosa; perchè il Rinoceronte femmina subito che è ferito si slancia con impeto incredibile contro gli uomini, e i Cavalli, e gli atterra, e spesso ne fa strage. Meno pericolosa è la Caccia del Rinoceronte maschio, che si fa, chiudendo in un largo steccato due o tre Rinoceronti femmine dentro Capanne colla porta aperta. Il Rinoceronte maschio, che ha un' adorato assai acuto, sentendo da lontano le femmine quando sono in calore, corre allo steccato, ed alle Capanne, e subito entrato, gl' Indiani chiudono la porta, indi o l' ammazzano, o lo prendono vivo, legandolo con più funi. I Popoli di Bamba in Africa, e gli Ottentotti lo pigliano, coprendo di frasche, larghe fosse, e coniche, e profonde, in que' luoghi frequentati da questi animali. Il Rinoceronte è nemicissimo dell' Elefante, e combattono spesse volte insieme, difendendosi l' Elefante dal Rinoceronte colle sue lunghe sanne, e colla Proboscide; e il Rineceronte assaltando il suo nemico col suo corno di un piede e mezzo di lunghezza, tentando di sbucargli

la

la pansa. Riferiscono i Viaggiatori, che si sono trovati ne' boschi più volte degli Elefanti morti con un buco alla pansa grosso, come il corno del Rinoceronte. I denti molari di questo Animale hanno di diametro le quattro dita della mano unite, e la pelle della lingua è simile ad una raspa da limare il legno. Combatte ancora questo Animale colle Tigri, e colle Bufole, ma colle prime per lo più perde a cagion della gran velocità, e agilità, con cui si slancia la Tigre per occupare il Rinoceronte nella Schiena, e sbranarlo.

878. Il *Genere Quarto* de Quadrupedi coll'unghie contiene *i Tetrachelì*, cioè quei Quadrupedi, che anno l'unghia spaccata in quattro parti. In questo Genere vi sono due soli Animali. Il *primo* è l'*Ippopotamo*, il *secondo* è il *Tapir*. L'*Ippopotamo*, *o Ippotamo*, detto anche *Cavallo di Fiume*, perchè frequenta i fiumi, e rade volte va nel mare, è un'animale che potrebbe collocarsi ancora tra gli Anfibii, stando più in acqua che in terra. Ha una figura, che partecipa del Cavallo, e del bove. E' lungo 13 piedi dal corpo fino alla coda, e il suo corpo ha di diametro 4 piedi, e mezzo, e le sue gambe son lunghe tre piedi, e mezzo, e anno tre piedi in giro. Questo animale si trova in tutti i fiumi delle costiere dell'Africa, come il Nilo, il Negro, la Gambia ec.. E' fiero d'aspetto, ha i denti durissimi, non corre veloce in terra, ma in acqua va velocissimo; onde i cacciatori gli precludono la strada dei fiumi, quando lo trovano in terra, e così lo prendono, o l'uccidono, principalmente quando lo trovano a dormire tra le canne alla riva dei fiumi, di che si accorgono perchè questo animale russa, mentre dorme, assai forte. Nitrisce come il cavallo, mangia carne, e pesce, e nelle occasioni pasce ancora l'erba. Ha una pelle durissima da cui sbalzano le palle di schioppo, e le frecce; meno dura però è sulla panza, e tra le cosce. Si cava sangue da se stroffinandosi, e facendosi una ferita sopra qualche punta di rocca, e serra la ferita rivoltandosi nel fango. Alcuni Ippotami anno pesato fino a 1500 libbre. Il *Tapir*, *o Manipuri*, *o Anta*, detto dai Portoghesi, è grande come un vitello di 6 mesi, e ha la testa, e il muso aguzzo come un porco, e stende il labro superiore molto più dell'inferiore. Ha gli occhi piccoli, e le orecchie tonde, e pendenti, e la coda, e il pelo curto. Nuota assai bene, e s'immerge nell'acqua, uscendo poi da lontano; corre veloce, come un cervo, e fugge dai cacciatori non offendendoli. Si trova nella Guiana, al Brasile, e all'Isola di Maragnan.

879. Il *Genere quinto* dei Quadrupedi coll'unghie contiene i *Pentacheli*; cioè quelli, che anno l'unghia divisa in cinque parti. In questo genere non vi è che una Specie, che è *l'Elefante*. Come la Balena è tra i pesci il più grande, così tra i Quadrupedi è l'Elefante. Ama i climi caldi, onde abita l'Africa, e l'Asia. Vive ancora nei

nei climi temperati ma non quanto nei caldi. Nel clima di Parigi un Elefante dal Congo nel *1668.* mandato visse 13 anni. Avea 4 anni quando venne, ed era alto sei piedi e mezzo da terra fino alla sommità della schiena. Quando morì era alto sette piedi e mezzo, e il suo corpo avea 12 piedi, e mezzo di giro; ed era lungo come alto. Era piccolo in paragone di quelli d'Asia, che sono alti 13, e 15 piedi; e 25 è il giro del corpo. L'osso del capo in fronte è grosso 7 pollici, e nella nuca mezza linea; Questa sottigliezza serve di freno all'animale se volesse esercitar la sua forza contro chi lo conduce, che gli sede sul collo, tocca questo leggermente vicino alla nuca, e così lo doma. Col suo passo arriva un'uomo che corre, e nuota assai bene; a cagione del gran volume d'acqua che esclude, e per aver il ventre gonfio dalle vene, che lo rendono grosso. Sino all'età di 12 anni, e più si colca in terra per dormire, avendo le giunture, come tutti gli altri animali, contro la comune opinione che le nega; in maggior età non si colca più, ma dorme appoggiato al muro. Ha il collo curto, onde non può calare il capo per mangiare, o per bere. Perciò è provisto di una tromba che è il suo naso, chiamata *Proboscide*, simile a quella delle mosche, colla quale piglia il cibo, e lo porta alla bocca, e assorbisce l'acqua, e la manda al ventricolo. Questa tromba è assai lunga, carnuta, e nervosa, e flessibile per tutto, ed alla sua estremità che è più larga vi sono due buchi, come al naso, ed è percio un vero naso. Dalla parte di sotto della estremità vi è una grossezza che si allunga come un dito, di cui fa uso, come di mano, per pigliare la robba minuta; per prendere la grossa ripiegando la proboscide se applica l'estremità della tromba a qualche corpo, ritirando il fiato, resta il corpo attaccato alla tromba, e può in questo modo alzare un peso di 200 libbre. Pigliando l'acqua colla proboscide, siccome ne succhia varj secchj; così alzando la cima di essa la sbalza in alto, come una fontana, o una pioggia. Oltre la Proboscide è proveduto l'Elefante per sua difesa di due grossi, e lunghi *denti* di più palmi che escono dalla mascella superiore, e s'incurvano un poco; con queste *sanne* si difende cogli altri animali. Queste sanne sono quello, che si chiama *Avorio*. Ha le orecchie smisuratamente grandi, e paiono due ventagli. L'osso del cranio è grosso specialmente nel fronte è fino a 7 pollici di grossezza ma nel mezzo della testa dalla parte di dietro è sottile come una mezza linea; cosicchè dando ivi un piccolo colpo può farsi cader morto l'animale, quivi lo tocca il condottiere dall'animale per farlo andare dove egli vuole, e in caso che inferocisce la bestia per ucciderlo. Il suo cervello è di una piccola mole rispetto a tutto il corpo. L'Elefante ha un natural dolce, ed è assai docile, se non viene irritato. Ha una sorprendente memoria, e discernimento, e si ricorda per molto tempo di chi l'offese, ed

ed è grato a chi gli fece del bene. La pelle è grossa, rugosa, e dura. Mangia di tutto, anche del cibo comune. Un piccolo Elefante a Parigi mangiava 80. libbre di pane al giorno, 12 carafe di vino, e due secchj di un beverone fatto con 4, o 5 libbre di pane, o due secchj di riso cotto nell'acqua, e per suo divertimento una botte di paglia ove siano rimasti ancora molti grani di biada. Quando si porta a caminare nelle campagne mangia ancora dell'erba. Più freddo è il Paese più cibo caloroso conviene dargli. Nelle selve si cibano d'erbe, di frutti, e di rami interi d'alberi. I suoi nemici sono la Tigre, il Leone, il Serpente, e il Rinoceronte, che spesso lo vincono, principalmente la tigre colla sua agilità. L'elefante è timidissimo del fuoco, e particolarmente dell'artificiale. La loro vita si estende a 120, e 150 anni; alcuni ancora la fanno di 500. Rari sono gli Elefanti che abbiano bianca la pelle, e nazioni intere in Oriente hanno guerreggiato per possedere *l'Elefante bianco*. Celebri sono le caccie degli Elefanti, che fanno alcuni Re Orientali. Dentro un gran bosco fanno un recinto assai largo, ove pongono una Elefantessa che chiama a se molti elefanti selvaggi che ponno entrare nel recinto per diverse aperture. Entrati che sono li spaventano col suono di trombe, e tamburri, e col fuoco, e cingono lo steccato di elefanti domestici guerrieri tanti di numero, quanti sono i selvaggi, che vengono trattenuti dai domestici se tentano di forzare le palizzate. Indi conducono tanti altri domestici dentro lo steccato, e i cacciatori gettano varj cappj con gran destrezza e legano gli elefanti selvaggi per una gamba, indi altri portano due elefanti domestici vicino ai selvaggi, e li legano insieme, ponendo in mezzo il selvaggio che va con loro.

ORDINE II.

Quadrupedi colle dita unghiate.

880. I Quadrupedi, che anno le dita colle unghie §. *869*, anche essi si dividono in cinque *Generi*. Il *primo Genere* contiene quelli, che anno al piede due sole dita, e perciò si chiamano *Didactila*. Il *secondo* quelli che anno tre dita, e sono detti *Tridactila*. Il *terzo* quelli che ne anno 4, e perciò son detti *Tetradactila*. Il *quarto Genere* comprende quelli che ne anno 5, detti *Pentadactila*. Il *quinto Genere* quelli che anno 5 dita, ma i loro piedi sono disuguali, e si chiamano *Anomalopes*.

881. Il *primo Genere* de Quadrupedi colle dita contiene quelli che anno due dita ai piedi, *o Didattili*. In questo Genere vi sono tre Animali, che sono il *Camelo*, *l'Ai*, *o Pigrizia* di Ceilan, e il *Coati* o piccolo mangia formiche di Surinam. Il *Camelo* è un'animale grande

de di Africa, o d'Asia di cui fanno uso per trasportare la robba, o per correre. Comunemente si chiama *Camelo* quello che ha una sola gobba sulla schiena, e *Dromedario* quello che ne ha due, ed è più piccolo del Camelo. E l'uno, e l'altro sono di diverse grandezze, e simili tra di loro. L'autore della materia medica che è Geoffroi descrive un dromedario di 14 anni che era a Parigi nel 1752. La sua altezza era di 6 piedi, aveva due pelle, e per respirare due piccole narici sopra le quali ve n' erano due gobbe per passarvi un anello di cui si servono come di briglia per regolarlo. Gli occhi erano grossi, e sporti in fuori, la fronte era coperta di un folto, e lungo pelo simile alla lana, nel rimanente del corpo aveva un pelo corto, morbido, e di color rossiccio, un poco cenerino. Aveva il collo assai lungo, e ritorto insù, con una bella e lunga chioma, ma l'orecchie assai corte. Il Camelo, e il Dromedario paiono destinati dalla Natura a servir gli Uomini nelle arene brucianti dell'Africa; onde quivi sono di una somma utilità; perchè oltre il portare considerabili pesi, e fare lunghi cammini per quelle arene, possono stare quattro, o cinque giorni senza bere, non trovandosi acqua ne'deserti, e in questo modo non perire di sete. Hanno questi Animali due Ventricoli, e perciò sono ruminanti; ma senza corna. Nel secondo ventricolo hanno in circa venti cavità come sacchi, dentro i quali prima di far viaggio ripongono quantità d'acqua, che poi gli serve pel viaggio. Tre diverse Specie di Cameli, o Dromedarj si distinguono in Africa. Lì *Grandi*, e che sono più forti, e nascono in Africa, portano fino a mille libbre di peso di 16. once la libbra. I Cameli *più piccioli*, che hanno due gobbe portano minor peso, ma sono atti ad essere cavalcati, e questi vengono da Turchestan in Asia. I terzi che sono *ancora più piccioli*, e magri servono per correre, e possono fare trenta leghe al giorno, ed alcuni ne fanno fino ad ottanta. Il Camelo, o Dromedario sono animali docilissimi, e siccome sono alti per caricarli di peso si avvezzano da piccioli a piegarsi in terra, e quando il carico soprappostovi è giunto a quello che possono portare, si alzano da loro. Il Camelo teme il Cavallo, l'Asino, e'l Mulo, e vincendevolmente. La durata della vita di questi Animali si fa di 50. anni. I loro piedi sono assai molli, e delicati; onde ne'cattivi passi, lamentandosi essi come un'uomo, si è obbligati di porvi un tappeto. In America non si sono trovati Cameli, nè Dromedarj, ma bensì animali simili ad essi, che sono il *Glama* nel Perù, ch'è ruminante, e senza corna, ne gobba; e'l *Pacos*, o *Alpagna*, o *Pecora del Perù*, perchè è poco più grande delle Pecore comuni. L'*Ai*, o *Pigrizia*, che si trova nell'Isola di Ceylan, è animale a due dita nelle gambe d'avanti; ma quello di America, ch'è simile, ne ha tre, onde spetta a i Tridattili; e l'uno, e l'altro hanno la stessa natura. Si chiama

ma *Ai* pel verso lamentevole che fa quasi di continuo, ed ha la forma di scimia di pelo lungo, onde alcuni l' hanno detto *scimia mascherata*. Si dice *Pigrizia* pel tardo moto che ha, facendo nel piano appena, e con stento 50. passi il giorno, e ponendovi due giorni a salire su d'un'albero cibandosi delle sue foglie, ne scendendo per pigrizia, finchè non ha finito di consumarle. Nasce il tardo moto dall' aver questo Animale assai più lunghe le gambe d' avanti, che quelle di dietro, e i piedi piani, e l' unghie assai lunghe. Il *Coati* si trova nella Guiana, e a Surinam; ve ne sono quattro sorta in varj luoghi, ma quello che ha due dita ai piedi è il più picciolo di tutti, detto perciò picciolo mangiator di formiche, non essendo più lungo colla coda di 15. pollici. Ha una lingua lunga, e rotonda, che stende in terra finchè è ripiena di formiche, ed altri Insetti, allora la ritira per mangiarli. Il giorno per lo più dorme, e cammina la notte.

882. Il *secondo Genere* de' Quadrupedi colle dita abbraccia quelli, che hanno tre dita nelle gambe d'avanti, detti perciò *Tridattili*. Ve ne sono due sorta; cioè le *Pigrizia*, o *Ai*, e li *mangia formiche*. Di una specie di *Ai*, o *Unau*, che è il più grande di Ceylan, abbiamo parlato poco fa; in questo Genere che ha li piedi d' avanti a tre dita, si comprende l' altro Unau, che si trova in America ne' luoghi più caldi essa, ed è della grandezza di una Volpe, ed ha le stesse proprietà dell' antecedente. Del *Mangia-formiche* detto *Coati*, che si trova in Guiana, abbiamo parlato di sopra, perchè ha due unghie a' piedi. Oltre questo ve ne sono tre altri, che vanno nella classe de' Tridattili. Il primo è la *Tamandua*, che è il più grosso di tutti, e si trova al Capo di Buona Speranza in Africa, e nel Brasile, ma questo va nella Classe de' Tetradattili avendo quattro dita a' piedi d'avanti, i due di mezzo essendo più lunghi degli altri. L' altra sorta, ch'è la metà più picciolo dell'antecedente si trova ancora alla Guiana, ed al Brasile, e questo propriamente spetta a questo genere, come anche la terza sorta, che ha le orecchie lunghe, e pendenti, che si trova nell' Indie Orientali.

883. Il *terzo Genere* abbraccia tutti i Quadrupedi che hanno quattro dita, detti perciò *Tetradattili*. Questi si dividono in *due Specie*, primo i *Tetradattili squammosi*, secondo i *Tetradattili pelosi*. Nella *Specie prima* si comprendono tutte le *Lucertole*, che hanno le squamme, e sono nell'Indie, tutti i *Tatù*, e le *Armandille*; di questa specie è il *Pancolino*, o *Diavolo di Java*, o *Tajovanico* del Regno di Siam, e dell' Isola di Java, le di cui squamme si muovono, e non ha denti. Così ancora un' altro detto *Fatagino* nell' Indie Orientali, ed un'altro detto *Cachicam*, o *Armadillo Americano*, o *Tatù porcino*, ed un'altro detto *Cabasson*, o *Tatù del Brasile*, ed un' altro detto *Tatù Canino*, o *Cinocefalo*. Le figure di questi si veggono nella Storia di Buffon.

884. La *seconda Specie* de' Tetradattili abbraccia gli Animali pelosi con quattro dita d' avanti. Così è la prima sorta di Tamandua già descritta, i *Porcelli*, o *Conigli Americani* detti *Cavia* nel Brasile, ed altri quivi chiamati *Cobaja*, o *Sorcio di Faraone*, *Acuti*, *Paca*, e *Aparca*. Vi è inoltre a Surinam un porcello detto *Suricatte*, e a Baama un Coniglio, e nell' Isola di Java un porcello, e nella Baja di Hudson freddissima nell' America un' altro Porcello.

885. Il *quarto Genere* ch' è il più abbondante di tutti, abbraccia i *Pentadattili*, che hanno cinque dita a' piedi d' avanti. Questo si divide in 21. *Specie*; cioè 1. I *Lepri*, e *Conigli* propriamente detti. 2. I *Scojattoli*. 3. I *Ghiri*. 4. I *Sorci*. 5. Le *Talpe*. 6. I *Pipistrelli*, o *Nottole*. 7. Le *Mustelle*, o *Donnole*. 8. I *Ricci*. 9. I *Cani*. 10. I *Lupi*. 11. Le *Volpi*. 12. I *Coati*. 13. I *Gatti*. 14. Le *Linci*. 15. I *Leopardi*. 16. Le *Tigri*. 17. I *Leoni*. 18. Gli *Orsi*. 19. I *Ghiottoni*. 20. Le *Scimie*. 21. I *Cebi*.

886. La *prima Specie* abbraccia i *Lepri*, *e i Conigli*, come il Lepre comune di colore oscuro, o rossigno, il Lepre bianchissimo del Settentrione, e'l Lepre nero; il Lepre del Brasile ec.. I Conigli comuni per lo più di color bianco, o cenerino, o rossigno; il Coniglio del Brasile detto *Tapeti*, il Coniglio di Siberia, di Angora, di Java, e l' Americano.

887. La *seconda Specie* comprende i *Scojattoli*, come sono i volgari più grossi, ma simili ad un Sorcio, e sono di varj colori, ed hanno la coda lunga, e assai pelosa, e si trovano in Barbaria, in Italia, ne' Svizzeri, alla Virginia, ed in America. Qui si trova il Polatoche, o Scojattolo volante; perchè vola, benchè non a lungo; avendo tralle gambe, e'l corpo una pelle pelosa, che distendendo le gambe serve all' Animale come di quattro ale membranose, colle quali vola. Simile a questo è quello da pochi anni trovato in Polonia, che fa varj giuochi, e vola, detto perciò Petaurista volante. I scojattoli stanno, e mangiano su due piedi.

888. La *terza Specie* è de' *Ghiri*, che sono simili a i Scojattoli, ma colla coda lunga, e senza pelo, e tutto l' Inverno stanno nelle loro Tane assopiti. Tra questi si numerano i Ghiri di Norvegia, detti *Lemmingh*, che si trovano ne' Monti della Lapponia similissimi ad un Sorcio, e ogni dieci, o venti anni scendono da' Monti, e vanno verso il Seno Botnico in truppa di migliaja. Latrano, come piccioli Cani, e non temono, incontrando uomini per la strada, e sempre vanno in linea retta, passando anche tralle gambe degli uomini per non deviare, e forando monticelli di terra se ne incontrano, deviando solo un poco, se incontrano qualche Macigno, ma dopo tornanto nella dritta strada. Tra questi si numera il gran Ghiro delle Alpi, detto Marmotta, e il Bobac, o Marmotta di Polonia, grande quasi un Le-

pre,

pre, e la Marmotta Americana. La Marmotta a prima aspetto pare un'animale insensato, e rustico; ma è assai docile, e impara varj giuochi, come le Scimie, e siccome mangia, e sta su due piedi come i scojattoli, così fa varj giuochi, che a gran stento sarebbe un cane, o altro animale. La Marmotta è nemica del cane, come il gatto. Rosica tutto ciò, che trova, e tutto l' inverno sta assopita nella sua tana, non avendo bisogno di cibo, perchè poco traspira, locchè accade ancora agli altri Ghiri, e in parte ai Scojattoli, e ai sorci. La loro tana è nel pendio dei monti una galleria fatta come un y greco per lo scolo delle acque. Molte altre specie di Ghiri si trovano in Italia.

889. La *quarta Specie* abbraccia i Sorci, o *Topi*. Di questa natura sono i *Sorci comuni*, il *Sorcio d' acqua*, che dal capo all' estremità della coda è sei pollici; il Sorcio di campagna, detto *campagnuolo*, il *Sorcio bianco* descritto da Seba nell' Isola Virginia, il Sorcio delle Nocciuole, detto in Roma *Sorcio Moscajolo*, che è di color rosso, e gentile; il Sorcio d' America, detto *Scalope*; il Sorcio d' Africa, detto *Cajoppolin*, il Sorcio di Upsal, il Sorcio Americano, detto *Falanger*, ch' è grande, la *Sorca comune*, che abita nelle Case, ed è più grande del Sorcio; il *Sorcio ragno*; il *Sorcio del Brasile*, detto *Opassum*, e quello dell' Indie detto *Filandro*; amendue i quali hanno sotto il ventre una saccoccia, dentro la quale le femmine portano i figli da un luogo ad un'altro.

890. La *quinta Specie* de' Pentadattili abbraccia le *Talpe*. Ha questo Animale un poco di simiglianza col Sorcio grosso, ma le gambe d' avanti che sono assai larghe, e simili alle mani dell' uomo, le ha poste di taglio; perchè facendo sempre la sua dimora sotto terra ne' paesi coltivati, e ne' giardini possa così dentro terra farsi strada, e scavare la tana. Singolare è il modo, con cui scavano le loro tane, acciocchè siano immuni dall' acqua piovana. Sul principio formano una volta molto elevata premendo, e battendo la terra, e mescolandola colle radiche, acciocchè diventi dura; formano poi una strada lunga con de' tramezzi di tanto in tanto, e de' pilastri, indi scavano di sotto de' buchi in pendenza, acciocchè se mai penetra acqua dalla volta superiore, possa scorrere a basso. La Talpa è stata creduta dagli antichi senza occhi; perchè gli ha così piccioli, e coperti di pelo, che appena si veggono, e di fatto sotto terra appena ha bisogno di occhi. In ricompensa ha il tatto finissimo, e così ancora l' udito. Ha di più gli Organi della generazione assai abbondanti respettivamente al suo corpo. Vive di vermi di terra, e di radiche d' erbe di giardino. Le talpe di Polonia son rosse, quelle di Virginia bianche, quelle d' Italia fosche, e 'l loro pelo è morbidissimo.

891. La *sesta Specie* de' Pentadattili abbraccia i *Pipistrelli*, o le *Not-*

Nottole. Questi animali sono stati da quasi tutti posti nel numero degli Uccelli, perchè hanno le ale, e volano; ma considerandoli accuratamente, sono Quadrupedi volanti, come abbiamo osservato essere lo Scojattolo volante. Imperocchè hanno i denti, e le Mammelle, colle quali allattano i figli, hanno i peli come i Sorci, e quando tengono ripiegate le ale, hanno nelle loro estremità i piedi con cinque dita, e camminano come i Quadrupedi. Stendendo le ale si vede che sono una semplice membrana, benchè più sottile di quella de' Scojattoli volanti; e quindi reggono più al volo di questi. Molte sono le varietà de' Pipistrelli, le figure de' quali si veggono in Buffon. Dalla figura del Corpo possono i Pipistrelli chiamarsi *Topi volanti*. In America nel Madagascar, al Brasile, a Ternate e alle Maldive vi sono de' Pipistrelli grossi, come Corvi, detti *Rossette*, o *Vampiri* da Buffon, e in quasi tutta l'America Meridionale nei paesi caldi si trovano questi vampiri, o succhia sangue. Questi in tempo di notte se possono assalire qualche Cavallo, o Mulo, o Uomo, insinuano i loro acutissimi denti nella pelle con tale destrezza, che non li svegliano, e intanto succhiando il sangue, si trovano la mattina svenati.

892. La *settima specie* comprende le *Mustelle*, *o Donnole*, *o Foine*, che sono animali più piccioli di un lepre colle gambe curte, con un corpo sottile, e lungo, onde facilmente entrano per piccioli buchi, e abitano nelle case di campagna, e vanno a caccia di sorci, e di polli. Ve ne sono varie sorte, come la *Foina* comune; la *Foina di Prussia*, e di altri Paesi settentrionali che ha il pelo bianco, come il latte, e finissimo, chiamata *Armellino*, e costa molto; la *Mustela* che abita nelle selve di Abiete, ed ha il pelo oscuro, ma fino, e lustro, e perciò stimato, e viene detta *Martora*; la *Mustela Zibellina*, che si trova in Russia, ed in Siberia, chiamata *Zibellino*, la di cui pelle val molto. La *Mustela Americana* di cattivo odore. La *Mustela dell' Isola di Java*. La *Mustela di Egitto*, detta *Topo di Faraone*, o *Icneumone*, che si trova alle rive del Nilo, e si pasce di uova di Coccodrillo, e quando gli vien fatta, di fegato del medesimo sorprendendo il Coccodrillo mentre dorme. Distrugge inoltre i Serpenti, di cui abbonda l'Egitto, onde in Alessandria vendono gl' Icneumoni contro i Serpenti, come in Europa i Gatti contro i Sorci. Di Icneumoni ve n'è un'altra sorta nell' Isole di Ceylan, e del Madagascar.

893. L'*ottava Specie* contiene i *Ricci*, detti anche *Porci spini*, o *spinosi*, o *Istrici*. Sono della grandezza di un Coniglio, e quando hanno timore, si formano, come in una palla piena tutta d' intorno di punte. Sono di varie sorte, secondo le punte che hanno più, o meno lunghe, alcune arrivando fino ad un palmo e più. Se ne trovano in tutte le 4 parti del Mondo.

894. La *nona Specie* de' Pentadattili sono i *Cani*, animali notissimi. Non vi è Specie di Pentadattili così abbondante, come i Cani, di qualunque sorta sieno; perchè per la loro fedeltà, e custodia che hanno degli uomini, sono tenuti in pregio da tutti e non vi è Casa, che non ne abbia. I Cani o sono di *alta* statura, o di *mezzana*, o di *picciola*. Tralla *prima sorta* di Cani, che sono grandi si numerano il *Cane mastino*, e varie sorte di *Cani da pagliajo*, *o da pecore*, il *Cane da toro*, il Cane *d' Islanda*, e il più alto di tutti, che è il *Cane di Danimarca*. In questa razza si numerano ancora il gran *Barbone*, che è tutto riccio di pelo, e 'l gran *Levriere* così detto, perchè se ne fa uso alla caccia de' lepri. Tra' *Cani di taglia mediocre* si numerano quasi tutte le sorte di *Cani da caccia*, che secondo il loro uso si chiamano *Cani da pelo*, o *Cani da penna*; il *Levriere*, *e 'l Barbone mediocri*; il *Cane muffo* che ha tutto il Corpo di colore gialletto, e la faccia nera, o oscura, il *Cane Danese mediocre*, ec. Tra' *Cani di terza sorta* si numerano molte specie di Cani, come il *picciolo Danese*, e *Barbone*, e *Muffo*; i *Cani di Malta*, che sono di sorta diversa, ma per lo più neri, e bianchi, e varie sorte di Cani da caccia, da penne ec.. Lungo sarebbe esporre tutte le sorte di Cani; Ogni paese ne ha un numero innumerabile, e molte razze diverse continuamente si formano di nuovo dalle nuove unioni di Cani.

895. La *decima Specie* de' Pentadattili abbraccia i *Lupi*, che sono animali di colore oscuro, simili a un Cane mezzano, eccettuati que' di Svezia, e Norvegia che sono bianchi, e que' di Prussia neri. Il *Lupo Americano* è minore dell' Europeo. I *Lupi dell' Isola Carolina*, che sono feroci, e ogni anno vanno a turma a cercare i Lupi femmine per far razza, onde se incontrano qualche Cagna, fanno razza con essa. I Lupi di altri paesi mai vanno in turma, e così ancora i Cani.

896. L' *undecima Specie* de' Pentadattili Quadrupedi, abbraccia le *Volpi*, che sono piccioli Animali, che devastano i pollai, e sono astutissimi. Se ne trovano di colori diversi, nè sono più grossi di un Lepre.

897. La *duodecima Specie* de' Pentadattili sono i *Coati*, grandi come una Volpe. Di questa sorta sono i *Coati del Brasile*, il *Coati-Mondo*, il *Coati-ginetta*, che odora di muschio, il *Coati-zibetto*, che ha di dietro una borsetta con un umore untuoso di forte odore, detto ancora *Iena odorifera* da alcuni; il *Coati* chiamato *rasso*, che è grosso come un Cane, colle gambe corte, simile ad un Cane nel Capo, e che dorme moltissimo; il *Coati Americano*, che è il doppio di una Volpe, ed è simile a un picciolo Orso.

898. La *decimaterza Specie* de' Pentadattili comprende i *Gatti domestici*, *e selvaggi*. Tra' primi si numerano i *Gatti comuni*, de' quali facciamo uso per isnidare i Sorci dalle case; i *Gatti dell' Indie Occidentali*, che

che sono distinti da que' delle altre tre parti del Mondo, perchè hanno al fianco una naturale saccoccia, dentro cui portano i loro figli. Tra' Gatti domestici ve ne sono innumerabili varietà di colori. Celebri sono anche i *Gatti di Spagna*, i *Gatti Africani* della spiaggia dell' Oro; e i *Gatti di Angola* più grossi di tutti con un gran capo, e peli assai lunghi, morbidi, e bianchi, e mansuetissimi. Tra *Gatti selvaggi* si numerano *que' del Capo di Buona Speranza*, detti anche *Tigri*, che sono bellissimi, e ferocissimi. Se ne veggono alcuni tra essi di color celeste, che ritengono le loro pelli, quantunque conciate. Gatti selvaggi sono ancora il *Gatto pardo*, il *Gatto della nuova Spagna*; *della Ludovisana*; e'l *Gatto petaurista* descritto da Alberto Seba dell' Isola di Ternate, che ha la proprietà di volare.

899. La *decimaquarta Specie* de' Pentadattili abbraccia le *Linci*, o *Lupi cervieri*, che sono grandi, come la prima sorta de' Cani, hanno gli occhi vivissimi, e risplendentissimi, e perseguitano i Cervi. Le loro pelli per le belle macchie che hanno oscure, e bianche, sono stimatissime. Il lustrore degli occhi ha fatto credere, che avessero una vista acutissima, e gli antichi hanno molto favoleggiato sopra la Lince, credendo che la sua vista penetrasse i Corpi solidi, e che la loro urina indurita formasse quella favolosa pietra detta *lapis Lyncurius* da' Latini.

900. La *decimaquinta Specie* de' Pentadattili abbraccia i *Leopardi*, e le *Pantere*, o le loro femmine, secondo Linneo, e secondo altri, un' animale poco diverso dal Leopardo; e perciò secondo questi si dà il Pantera maschio, e la femmina. Secondo questi il Leopardo ha il pelo bianchissimo, almeno quello dell' Asia, con molte macchie, e segni neri dispersi; la Pantera ha il pelo oscuro con sopra macchie nere rotonde. Quindi le pelli di questi animali sono più stimate, che quelle della Lince, che o è tutta oscura, o sopra l' oscuro ha picciole macchie nere.

901. La *decimasesta Specie* contiene le *Tigri*, che hanno o il pelo oscuro, come la Tigre comune di Asia, e di Africa, con poche strisce nere, o senza, come la Tigre detta da Marc-Grave *Tigra Cuguacarana*; o hanno il pelo bianco con molte macchie oscure, come la Tigre Americana. Il più feroce di tutti gli Animali carnivori è la Tigre, che pare nata per distruggere tutte le Specie di Animali, e così è ingorda del loro sangue, che incontrandoli nelle selve, o abbia fame, o nò, gli sbrana, se non altro, per odorare e leccare il loro sangue.

902. La *decimasettima Specie* de' Pentadattili contiene il *Leone*, che è l' Animale tralle bestie feroci il più robusto, magnanimo, e generoso, e si ritrova nell' Africa, e nell' Asia ne' luoghi più caldi. Anch' esso è nel numero degli animali carnivori, come la Tigre, il Gatto

par-

pardo ec. ma non gli offende, se non quando è affamato, e se avendo fame scende dalle montagne per cercar qualche preda, incontrandosi in un'animale, ed in un'uomo, risparmia questo, e assalisce quell'altro. Feroce è nell'aspetto, ma più terribile quando va in collera, facendo un ruggito simile al tuono, e addrizzando la sua lunga criniera, che muove per tutti i versi, e agitando la lunga coda di quà, e di là.

903. La *decimaottava Specie* de' Pentadattili abbraccia gli *Orsi*, animali anch'essi feroci, e forti. Ve ne sono di varj colori, ed anche de' bianchi nella Groenlandia. Se ne trovano molti in Polonia, e nella Russia, e nella Lituania sono lunghi otto piedi. Teodoro Klein di Dansica parla di una pelle di Orso lunga sei braccia, e di un'altra lunga dieci. Se ne trovano ancora in America.

904. La *decimanona Specie* abbraccia il *Ghiottone*, o *Divoratore*, detto in latino *Gulo*; perchè tra gli animali feroci è il più divoratore. Micovio narra molte favole del divorare di questi animali. Klein descrive quello, ch'era a Dresda venuto vivo dalla Siberia, lungo un braccio ed otto pollici, che mentre era vivo, mangiava tredici libre di carne, e non si saziava.

905. La *ventesima Specie*, *e la ventesima prima* abbraccia le *Scimie senza coda*, o *colla coda*. Si numera tralle *Scimie senza coda* due principalmente, detta la prima *Gibbon*, e la seconda *Orang-Otang*, ovvero *Iocko*, che comunemente si dicono *Uomini selvaggi*. Di amendue se ne trovano di diverse grandezze secondo l'età, e i luoghi diversi, cioè di due piedi fino a cinque. Amendue si trovano in Africa; onde forse hanno avuto origine i *Mostri dell' Africa*. Ha il Gibon la forma di un'uomo, ma scontrafatto, ed è coperto di un lungo pelo. Ha le braccia così lunghe, che stando dritto, tocca con esse la terra, onde si può dire che cammina a due, e a quattro piedi nel tempo stesso, e cammina sempre dritto. Ha un naturale tranquillo, e di naturale assai dolce. Teme il freddo, e l'umido, mangia del pane, de' frutti, e delle mandorle, e si trova a Malacca, a Coromandel, e nell'Isole Molucche. Ma il più singolare è l'*Iocko*, che si accosta più di tutti alla figura umana, non avendo pelo assai lungo, e le braccia proporzionate. Buffon nel Tom. XIV. della sua Storia Naturale così lo descrive, avendolo veduto a Parigi nel 1740. Era alto più di due piedi. Camminava sempre a due piedi, anche portando pesi; aveva un marciare grave, e i suoi moti misurati. Era di un naturale dolce, e diversissimo dalle altre Scimie. Non era impaziente, come lo Scimione, nè maligno, come il Babuino, nè stravagante, come la Bertuccia. Per educarlo, il suo padrone non avea mai adoperato la sferza, come si fa alle altre Scimie, ma solamente co' segni, e la parola. Presentava la mano alla gente per

per ricondurla, quando venivano a trovarlo; camminava con gravità con loro, e di compagnia. Sedeva alla tavola, spiegava la salvietta, si asciugava le labbra, si serviva del cucchiajo, e della forchetta per mangiare. Empieva il bicchiere di acqua con poco vino per presentarlo a chi l'aveva invitato prima di bere. Andava a pigliare una sottocoppa con una tazza, dentro la quale posto il zucchero, vi versava il Tè, lasciandolo raffreddare per beverlo. Tutto ciò faceva o da se, o colla parola, e segni del padrone. Non faceva male ad alcuno, e si accostava con circospezione per dimandar delle carezze. Mangiava quasi di tutto, ma preferiva i frutti freschi, o secchi a tutto il resto. La *ventesimaprima Specie* contiene tutte le Scimie, che hanno la coda, dette propriamente *Cepi*; o *Cercopitechi*. Di questi ve ne sono molte sorte, e tutte stanno, e mangiano su due piedi, ma a sedere; hanno le mani, e le unghie, come gli uomini, e imitano ciò che veggono far da questi. Le diverse sorte sono il *Babuino*, il *Magot*, il *Mandril*, il *Lovando*, il *Mammone*, il *Macacco*, il *Malbruch*, il *Maccabei*, la *Monaca*, il *Callitriche*, il *Mustaccio*, il *Talapoin*, il *Duca*, il *Saguino*, l'*Ovarina*, il *Coaita*, il *Sai*, il *Sajù*, il *Saimiri*, il *Saci*, il *Tamarino*, l'*Ovistiti*, il *Marichina*, il *Pinco*, ed il *Micco*. Veggasi su di questi il Buffon nelli Tomi XIV. e XV. della sua Storia Naturale.

906. Il *quinto Genere* de' Quadrupedi, che hanno le dita unghiate, abbraccia que' *Pentadattili*, *che hanno cinque dita*, *ma i loro piedi sono disuguali*; cioè que' di dietro sono diversi da' due d'avanti; e perciò vengono detti *Pentadattili disuguali*, ed in Latino *Anomalopes*. In questo genere vi sono *sette Specie*. La *prima* Specie è *la Londra* acquatica. La *seconda il Castoro*. La *terza* il *Rosmaro*. La *quarta* la *Foca*, o *Vitello Marino*. La *quinta* il *Manati*, o *Lamentino*, o *Bove marino*. La *sesta* il *Leone Marino*. La *settima* la *Lucertola*.

907. La *prima Specie* del quinto Genere comprende la *Londra*, che sebbene si pasca di pesci, e coltivi le rive, non può però star molto sotto acqua. Ha un pelo morbido, e corto, ed è simile alla Volpe.

908. La *seconda Specie* abbraccia i *Castori*, che sono più grossi di un Coniglio, e di pelo morbido, sono lunghi tre, o quattro piedi, e larghi da dodici a quindici pollici. Se ne trovano in gran copia nella parte Settentrionale di America, nel Canadà, in Inghilterra, in Norvegia, ed in Moscovia, dove il loro pelo si chiama *Lana Moscovitica*. Hanno una coda corta, e molto larga, di cui si servono, come del cucchiajo, i fabricatori. Vivono in società, e singolare è la loro industria nel fabricarsi le case in riva dell'acque, ove molti possono albergare. Le formano di creta, piccioli legni, e paglia insieme incorporate, e battute colla loro coda. Hanno le case una figura rotonda, e fatte a tre, e quattro piani; acciocchè nell'abbondanza delle ac-

le acque del fiume se l'acqua occupa il primo piano, possano passare al secondo, e ancora al terzo. In questi piani vi sono i loro spartimenti, dove abitano. Hanno tralle cosce alcune vesichette piene d'un'umore untuoso detto *Castorio* di un'odor grave, ed acuto, simile al muschio.

909. La *terza Specie* comprende i *Rosmari*, che vivono parte in terra, e parte in acqua, hanno il pelo di color giallo, e due denti curvi, e lunghi, oltre sette denti comuni, e sono simili al Vitello marino. La lunghezza de' due denti è di più di due piedi, ed il capo loro è rotondo.

910. La *quarta Specie* abbraccia i *Vitelli marini*, che sono lunghi quattro piedi fino alla coda, hanno il capo rotondo, e gli occhi rotondi, e vivacissimi. Si trovano nel Mediterraneo, in molti luoghi dell'Oceano, e nell' America Settentrionale.

911. La *quinta Specie* de' Pentadattili disuguali comprende il *Bove marino*, o *Lamentino*, ch'è più grosso del Vitello, ma non molto diverso.

912. La *sesta Specie* abbraccia il *Leone marino*, che si ritrova nella Baja di Hudson, ed ha le braccia, come il Granchio, il capo di Locusta, due lunghissime corna, e'l color di Leone.

913. La *settima Specie* comprende le *Lucertole*. Di queste vi sono varie sorta; cioè la *Lucertola comune*, che è di un verde oscuro; il *Lucertone*, o *Ramarro*, che è di un verde carico, e vivo, e tre volte più grosso della comune; la *Lucertola Schiacciata*, e *cenerina*, che si trova ne' muri vecchi, detta *Stellione*, o *Tarantola*. Se morde, fa perdere il senso in quella parte, che si ricupera strofinandolo colla teriaca. La *Salamandra terrestre*, *ed acquatica* poco diversa dallo Stellione, ma di coda più corta, e di un color nero con macchie cariche di giallo.

CLASSE II.

Gli Uccelli.

914. Gli *Uccelli* sono Animali, che per lo più abitano nell' aria, e per pigliar riposo per lo più si pongono sugli alberi, benchè molti si fermino in terra. Anno due piedi solamente, e due ale per librarsi nell'aria, e camminarvi. Hanno il corpo coperto di penne, e sono ovipari, partorendo dell' uova, dalle quali covate nascono dopo alcuni giorni gli Uccelli simili a loro. Con questi caratteri si distinguono dagl'Insetti volanti, come le mosche, le farfalle ec. che anch' essi hanno le ale, ma membranose; si distinguono da' Quadrupedi volanti, da' Pipistrelli, e da' Pesci, che volano.

915. Gli Uccelli sono meno perfetti de' Quadrupedi, che si assomigliano più all' Uomo nell' Organizzasione. Ciò non ostante, superano

rano forse i Quadrupedi nella Vista, e nell' Udito. Uno sparviere vede una Lodola venti volte più lontano, che un Uomo, od un Cane; un Nibbio da una sterminata altezza scopre le Lucertole, i Sorci, e gli Uccelli. Questa vista più acuta forse nasce dalla ragione maggiore, che ha l'occhio dell' Uccello alla sua testa, che l'occhio del Quadrupede, o dell' Uomo alla sua. Hanno di più gli Uccelli nell' interno dell'occhio una membrana, che non è ne' quadrupedi, colla quale modificano il lume a loro piacere. L' altro senso, con cui superano i Quadrupedi è l' Udito per mezzo del quale ritengono, e ripetono diversi suoni, o grati, o ingrati. Il canto degli Uccelli, che da un fino Udito nasce, è così acuto, e forte, e di lunga durata; perchè la Natura gli ha provveduti di polmoni più grandi, e di muscoli petrorali più forti relativamente al proprio Corpo, di quello che i Quadrupedi, hanno di più ne' Polmoni molte appendici, o borse, che sono tanti serbatoj di aria, quindi la voce degli Uccelli si sente molto più da lontano, che quella degli Uomini, e degli Animali.

916. Il cammino degli Uccelli è di molto maggiore di quello de' Quadrupedi. Il Cervo, l' Elano possono fare 40. leghe al giorno; il Camelo 300. in otto giorni; Un Cavallo, che sia corridore fa una lega in sette minuti. Ma gli Uccelli fanno molto più. Un Falcone delle Canarie mandato al Duca di Lerma ritornò da Andalusia nell' Isola Teneriffa in sei ore, onde fece in questo tempo 250. leghe. Hans Sloane ci assicura, che nell' Isola Barbados di America gli Uccelli detti Gabbiani fanno ogni giorno andando a spasso duecento miglia.

917. Questa *seconda Classe* degli Animali, che abbraccia gli Uccelli, si divide in *otto Ordini*, che tra loro si distinguono per la formazione de' piedi. Ciascun' ordine si divide in *Generi*, che si distinguono per la formazione o figura del Rostro. Ciascun Genere si divide in *Specie*, che si distinguono per la forma del Capo, o di altre particolari qualità.

918. Gli *Ordini* degli Uccelli sono otto. Il *primo* abbraccia i *Didattili*, che hanno due dita a' piedi. Il *secondo* abbraccia i *Tridattili*, che ne hanno tre. Il *terzo* i *Tetradattili* uguali, che anno quattro dita, due d'avanti, e due dietro 'l piede. Più di quattro dita non hanno gli Uccelli. Il *quarto* Ordine abbraccia i *Tetradattili disuguali*, che hanno tre dita avanti, e uno dietro 'l piede. Il *quinto* Ordine abbraccia i *Tetradattili disuguali*, *in parte palmipedi*; cioè che hanno le tre dita d' avanti connesse con una membrana. Il *sesto* abbraccia i *Tetradattali disuguali in tutto palmipedi*, ne' quali tutte quattro le dita sono connesse con una membrana. Il *settimo* contiene i *Tridattili palmipedi*. L' *ottavo* Ordine comprende i *Tetradattili disuguali*, che hanno le quattro dita tre avanti, e uno dietro, composte di *lobi*, o *palle bislunghe*, e perciò sono chiamati *Tetradattili disuguali*, *e Dattilobi*.

OR-

ORDINE I.

I Didattili.

819. Un solo Uccello si numera ne' *Didattili* detto lo *Struzzo*, ed in Latino *Struthio-Camelus*, così detto per la grandezza del Corpo, e 'l Collo assai lungo simile al Camelo, o all' Oca; è alto sei in sette piedi compreso il collo, ed ha un capo, ed un cervello assai picciolo; le ale assai corte rispetto al Corpo; e 'l collo coperto di piume, come bombace, e'l Corpo vestito di piume bianche, e nere, e le cosce grandi, carnose, e senza piume, e le gambe coperte di squamme. E' 'l più grosso di tutti gli Uccelli, e si trova in Africa, in Etiopia, in Arabia, e nel Perù. Appena vola, ma si serve delle ale stese per camminare più veloce, quando il vento è favorevole. La femmina dello struzzo partorisce le uova che sono bianche, e dure come l' avorio, buone a mangiare, e grosse come il capo di un fanciullo. Si ciba lo Struzzo di erbe, di orzo, di fave, e di ossa. Inghiotte volentieri qualunque ferro, o rame, che gli servono per far meglio la digestione del cibo, e questi metalli in parte consumati gli escono dal ventre.

ORDINE II.

I Tridattili.

920. I *Tridattili* si dividono in sei *Generi*. Il primo è lo *Struzzo bastardo* di America. Il *secondo* Genere è il *Casoar*. Il *terzo* sono le *Tarde*. Il *quarto* sono le *Gavie*. Il *quinto* l'*Imantopo* di Plinio; Il *sesto* la *Pica marina*, o l' *Emantopo*.

921. Il *primo Genere* è lo *Struzzo bastardo*, o *volante*, che si trova nel Senegal, ed è della taglia di un Gallinaccio. Stenta ad alzarsi in aria, ma sollevato s' innalza ad una sterminata altezza per molto tempo, avendo l' ali larghe, e forti.

922. Il *secondo Genere* de' Tridattili, che hanno tre dita, abbraccia un solo Uccello grande, chiamato *Casoar*, o *Eme*, ch' è un grosso Uccello dell' Isole Molucche di lungo collo, e capo, ed è alto cinque piedi, tre il suo corpo, e due il collo, e 'l capo. E' ornato il Capo fino alla metà del becco di un diadema corneo, e giallo, che muta ogni anno colle piume. Dal collo gli pendono due membrane di color rosso, come quelle del Gallinaccio. Il corpo è vestito di piume nere, e rosse, ed ha le ale picciole, come lo Struzzo, delle quali si serve come vele.

923. Il *terzo Genere* de' Tridattili contiene un solo Uccello simile ad

ad un' Oca, chiamato *Tarda*, e *Oti*, che neppur' essa vola. Se ne trovano varie sorte. L' Oti d' Inghilterra, e di Brettagna in Francia; l' Oti del Brasile, e l' Oti d' Arabia.

924. Il *quarto Genere* de' Tridattili abbraccia le *Gavie*. E' la Gavia un' Uccello simile al Colombo, ma stupido, che si lascia facilmente pigliare, ed abita verso i fiumi, ed i Laghi. Ve ne sono varie Specie. La *Gavia volgare*, detta da alcuni *Vannello*, o *Pavoncello*. La *Gavia armata della Lovisana*, che ha una dura unghia a rampino alla punta dell' ala. La *Gavia verde* detta anche *Pardale*, e *Piviere verde di acqua*. Le Gavie dette anche Morinelli, che sono varie, ec.

925. Il *quinto Genere* comprende l' *Imantopo di Plinio*, che ha il Corpo sottile, lungo sei dita, e 'l becco lungo quattro, e 'l collo lungo cinque di color oscuro.

926. Il *sesto Genere* contiene la *Pica marina*, che mangia Ostriche, detta da alcuni *Beccaccia di Mare*, e da altri *Gallina salvatica*; ed è di color bianco, o grigio, o nero, ed ha ciascun' ala larga un piede, e mezzo, e la coda corta.

O R D I N E III.

I Tetradattili uguali.

927. L' *Ordine III.* comprende quegli Uccelli, che hanno quattro dita ordinate a' piedi, cioè due avanti, e due dietro, detti perciò *Tetradattili uguali*. Questi si dividono in *sei Generi*. 1. *I Pappagalli*. 2. *I Picchii*. 3. *I Cuccoli*, o *Cuculi*. 4. *Gli Alcioni*, o *Uccelli di San Martino*. 5. *Il Re della Guinea*. 6. *Il Nasuto*.

928. Il *primo Genere* contiene i *Pappagalli*, alla maggior parte de' quali la natura ha dato il dono del parlare, o di ripetere le parole, che sentono. Si distinguono tra loro le varie sorta che ve ne sono pe' colori vaghi, e diversi che hanno; alcuni essendo cenerini, alcuni verdi, alcuni rossi, alcuni gialli, alcuni bianchi, e per lo più mischiati di varj di questi colori. Il più grande di tutti ch' è come un Gallinaccio, vien detto *Ara*, ed ha un colore giallo, mischiato col celeste. Comunemente sono grossi come un piccione, e se ne trovano anche di molto più piccioli. Vengono dall' Indie Orientali, e Occidentali sotto 'l nome di *Pappagalli*, se sono mediocri, e di *Parrocchetti*, se sono piccioli.

929. Il *secondo Genere* contiene i *Picchi*, che vengono da varj luoghi del Mondo vecchio, e nuovo. Tra questi il più grande è 'l *Picchio nero*, detto anche *Cornacchia salvatica*; e ve ne sono molti di mezzana grandezza. Il più picciolo simile ad uno Storno, ma di collo assai lungo vien detto *Torcicollo*; perchè pigliato colle mani; se gli

gli si accosta un dito, torce il suo collo intorno ad esso, e piega in varie forme la coda, quasi volesse pregare di esser liberato.

930. Il *terzo Genere* comprende i *Cuccoli*, detti anche *Cucci*; anche di questi ve sono varie sorte, e vengono dal Brasile, da Andalusia, da Bengala, dal Malabar, e dalla Giamaica.

931. Il *quarto Genere* abbraccia gli *Alcioni*, o *Uccelli di San Martino*, de' quali molte favole hanno raccontato gli antichi. Veggasi Jonston, che le ha raccolte nel suo *Regno Animale*. Vengono anche questi dall'Africa, dall'America, e da altri luoghi. Il più grosso di tutti di color di piombo si chiama *Martino pescatore*. Tutti gli Alcioni vivono di pesci.

932. Il *quinto Genere* comprende l' *Uccello di Guinea coronato*, detto anche da Albini *Re di Guinea*, che si trova nel Regno del Congo su' confini del Capo di Buona Speranza; e si chiama anche *Tauraco*.

933. Il *sesto Genere* abbraccia quell'Uccello, che si chiama *Nasuto*, o *Tucano*, così detto pel suo grosso becco rispetto al Corpo, lungo, ed in punta incurvato. Vien chiamato ancora *Pica del Brasile*, o *Animale che mangia il pepe*; perchè di questo si pasce.

ORDINE IV.

I Tetradattili disuguali.

934. Quest' Ordine, ch'è il più numeroso di tutti, abbraccia tutti quegli Uccelli, che hanno quattro dita a' piedi, ma tre d'avanti, ed uno da dietro. Si divide in *venti Generi*. 1. Gli *Uccelli di Rapina*. 2. I *Corvi*, *e le Cornacchie*. 3. Le *Piche*. 4. I *Storni*. 5. I *Tordi*, *e Merli*. 6. Le *Lodole*. 7. I *Beccafichi*, *e gli altri Uccelli di Siepe*. 8. Le *Rondini*. 9. I *Pari*. 10. I *Passeri*. 11. Le *Beccacce*. 12. Le *Gallinelle*, *o Glareole*. 13. I *Ralli*, *o Gralli*. 14. I *Colibri*, *o Succhiamele*. 15. I *Falcinelli*. 16. Gli *Uccelli Gallinacci*. 17. I *Colombi*. 18. Le *Grue*. 19. Le *Cicogne*. 20. I *Rampiconi*.

935. Il *primo Genere* comprende gli *Uccelli rapaci*, o di rapina, perchè non vivono di semi d'erbe, o di pesci, ma di altri Uccelli. Ve ne sono quattro *Specie*. La *prima* contiene le *Aquile*; la *seconda* i *Sparvieri*, o gli *Avoltoi*; la *terza* i *Falconi*; la quarta gli Uccelli notturni, o *Strigi*. Nella *prima* Specie varie sono le Aquile per i varj colori, che hanno, e figura. La più grande di tutte è l' *Aquila Reale* di color giallo. Le diverse loro qualità possono vedersi nel *Dizionario degli Animali* stampato in quattro Tomi in 4. a Parigi. La *seconda* Specie abbraccia i *Sparvieri*, alcuni de' quali sono maggiori delle Aquile. Si distinguono i Sparvieri da queste, perchè quando volano, volano dritte, e quasi perpendicolari alla Terra; laddove i Sparvieri

vieri volano orizzontali, e di più questi si cibano di cadaveri freschi, e non così le Aquile. Tra i Sparvieri si numera quello che è di color castagno, o bianco, detto particolarmente *Nibbio*, e lo Sparviere dell'Indie Orientali detto *il Monaco*. Vedasi il Dizionario degli Animali. Nella *terza* Specie sono i *Falconi*, o *Falchi*, così detti, perchè hanno il becco storto, e corto, per cui si distinguono dalle Aquile, e da'Sparvieri. Si numera tra i Falchi il *Girifalco*, e l'*Airone*. proprietà de'quali è l'addestrarsi alla Caccia degli altri Uccelli. Il *Cheppio*, o *Sottivento* della grandezza di un Colombo. Il *Re degli Avoltoj*, che ha il capo nudo di penne con mezzo collo; onde si vede l'ossatura. Molti altri Falchi si trovano nel Dizionario degli Animali. Nella *quarta* Specie sono compresi gli *Uccelli notturni*, così detti, perchè vanno a predare di notte, o altri Uccelli, o Sorci. Il più grande è il *Barbagianno*. Vi sono tra questi l'*Allocco*, o *picciol Duca*, il *Calcabotto*, e le *Civette*, colle quali si fa la caccia degli Uccelli da Siepi, ponendogli d'intorno ad una certa distanza bacchette invischiate, sulle quali vengono gli uccelletti, tirati dalla curiosità de'moti mimici che fanno le Civette.

936. Il *secondo Genere* de'Tetradattili disuguali comprende i *Corvi*, *e le Cornacchie, o femmine de' Corvi*, che per lo più sono di colore cenerino, o nero, e alcuni, oltre i Cadaveri, si cibano di fromento, o di frutti.

937. Il *terzo Genere* de'Tetradattili abbraccia le *Piche*, o *Gazze*, e in alcuni luoghi *Cole*. Al becco ai piedi, e all'unghie si assomigliano ai Corvi, ma sono bianche, e nere, o di altri colori. Proprietà di alcune di queste è di parlare, se prima se gli taglia il freno della lingua. Molte sono le sorte di Piche, che si distinguono per li colori, e il luogo nativo. Tra queste vi è la *Ghiandaia* di color variegato, colla cima delle ali celesti, e linee bianche, e nere; e i *Manucodiati*, che sono molti, detti anche *Uccelli del Paradiso*. Tra questi sono celebri il *Manucodiata dell'Isola Ternate* con una lunghissima coda, e variegata, e quello d'Amboina grande, che oltre la coda ha due penne più lunghe di essa, che si rivoltano sopra la schiena; e perciò viene anco detto *Uccello Regio del Paradiso*. Vi è ancora quel *Manucodiata* descritto da Aldovrandi, e da Villugby *col capo d'oro*.

938. Il *quarto Genere* dei Tetradattili disuguali abbraccia i *Storni*, Uccelli assai noti, e che si tengono nelle camere per uccidere gli insetti d'estate. Ad alcuni tagliando il filo della lingua si addestrano a parlare. Si distinguono per li luoghi da dove vengono, come dalla Cina, da Bengala, e da moltissimi luoghi d'Europa. Per lo più sono di color nero e cenerino, ma quelli di Bengala sono gialli; e della Cina sono cenerini, e anno le piume ad anelli sulla fronte.

939. Il *quinto Genere* dei Tetradattili disuguali contiene i *Tordi*, e i *Mer-*

i *Merli*. Sono questi uccelli poco più grossi dei storni, ma a questi simili. Il loro colore è oscuro colle macchie nere, come i tordi, o nero come i Merli. I Tordi però di Surinam sono rossi col capo d'oro, e alcuni sono giallastri, e quei che sono piccioli d'America sono celesti, e bianchi. Tra i tordi si numera il *Passere solitario*, che è di un'azzurro oscuro, o di rossastro oscuro. I primi fanno i nidi sulle case vecchie, i secondi sulle rupi scoscese. Amendue anno un canto armonioso, più forte, ma dolce come quello del Rosignuolo, e specialmente il Passere solitario rosso.

940. Il *sesto Genere* dei Tetradattili disuguali abbraccia le *Allodole*, che sono di color cenerino a piccole macchie oscure e più piccole di un tordo. Varie sorta ve ne sono. La *lodola comune*, *o dei Prati*, che si trova in gran copia dopo tagliato il grano. Se questa ha un' anno, e mezzo si chiama *Tuttuvilla*, se è vecchia si chiama *Calandra*, proprietà della quale è imitare tutti i canti che sente degli altri uccelli, siano cardelli, canarj, rosignuoli, o Passeri solitarj. Vi è ancora la *Lodola selvaggia*, o degli Alberi, e vi è la *Lodola cappelluta*, così detta perchè alza le piume del capo, come un ciuffo.

941. Il *settimo Genere* dei Tetradattili disuguali abbraccia i *Chiappamosche*; *o Beccafichi*, *o Uccelli di Siepe*. Questi si possono dividere in 4. *Specie*. La prima comprende i *Rosignuoli*; la seconda gli *uccelli di Siepe*, *o Chiappa mosche* propriamente detti; e la terza *i Reatini*, o *Re d'uccelli*, o *Scriccioli*. La *prima Specie* comprende gli Usignuoli, il canto dei quali è soavissimo di giorno, e di notte. Il loro colore è per lo più fosco. Tra questi si numera ancora il *Passere montanaro*. La *seconda Specie* contiene gli uccelli di Siepe, detti a Roma *Sbuca Fratte*. Tra questi che sono molte sorta si numera il *Pettirosso*; il *Codirosso*; la *Ballarina*, perchè ha un moto come sempre ballasse; la *Bovalina*, perchè si ciba degli escrementi dei bovi; la *Coditremola*, *o Codetta*; perchè agita sempre la coda; il *Culbianco*; la *Capinera*; il *Cardinale*, che è rosso, giallo, verde, e purpureo, e canta soave; e molte altre sorta. Molti di questi, come il Pettirosso cantano soavemente, come i rosignuoli, ma con un canto più basso. La terza Specie abbraccia i *Trochili*, *o Reatini*. Sono questi i più piccioli di tutti, e cantano con voce sommessa, ma soave come quella del rosignuolo. Sono di colore cenerino, o tirante al giallo. Ve ne sono alcuni con un ciuffo di penne di color simile a un' arancio, detti perciò *Fiorranci*.

942. L'*Ottavo Genere* comprende le *Rondini*, che sono quegli uccelli che vengono a noi d'estate di color oscuro, o nero, e bianco, per cibarsi di insetti. Ve ne sono due *Specie*, *la prima* è di quelle che anno la coda uguale; la *seconda* di quelle che l' anno disuguale, o biforcata, essendo le penne di mezzo più curte delle estreme. Nel-

la prima Specie si numera la rondine della Giamaica, e di Olanda, e quella, detta *Guiraquera* da Margravio. Tra quelle della seconda Specie si numera le rondini, o rondinelle di Europa, la Rondine Americana, e della Cina, e la gran *Rondine* da muro, detta *Rondone*, che perchè quasi sempre vola, poco servendosi dei piedi, si chiama ancora *Apoda*.

943. Il *Nono Genere* dei Tetradattili disuguali abbraccia *i Pari*, che anno per lo più la testa nera, e alcuni bianca, e col ciuffo. Tra i pari a testa nera; e colle tempie bianche, e il collo luteo si numera la *Spernuzzola*. Ve ne sono ancora col ciuffo in capo, e il petto rosso.

944. Il *decimo Genere* abbraccia i *Passeri*. Sotto questo nome si comprendono *cinque Specie* d'uccelli. *Prima* i *Passeri* comuni propriamente detti. *Seconda* gli *Or-olani*. *Terza i Fanelli*. *Quarta i Frosoni*. *Quinti i Fringuelli*, *e i Cardelli*. Nella *prima Specie*, che contiene i Passeri propriamente detti si numerano il *Passero comune* che abita vicino alle case; il Passero di bosco, detto *Montanajo*, che è più piccolo del comune; il *Passere Canario*, che ha un dolcissimo canto, il Passere di Bengala, della Cina, di Baama ec. Il *Passere dei prati* simile, ma più piccolo della Lodola, detto Babbusso; Il passere di colore come il Canario, ma più picciolo, detto *Verzellino*; e il Passere col capo nero, detto *Capinera*. Dei *Canarj* ve ne sono tre sorta. I *primi* sono i *Canarj di passo* che si vedono ogni tre anni in Italia, in Provenza, e copiosissimi in Ungaria. I *secondi* sono i *Canarj dell' Isole Canarie*. I *terzi* sono i *Canarj bastardi*, che sono nati dalle razze particolari che si fanno in tutte le parti di Europa unendo o Canarj e Canarie, o Cardelli e Canarie, o che sono stati prodotti nei boschi all' Isola d' Elba dove un bastimento che veniva dalle Canarie pieno di Canarj fece naufragio, e questi si sparsero per tutta l'Isola, e si multiplicarono nelle campagne; ed ancora si conserva la loro razza, avendo i maschj li piedi neri.

945. Nella *seconda Specie* del decimo Genere si comprendono gli *Ortolani*, che sono uccelli grossi come un fringuello, e ingrassati anno un sapore squisito. Tra questi si numera l'Ortolano propriamente detto col becco grosso, e di sopra fatto a sega. L'Ortolano bianco col becco nero, e più grande del comune, detto *Strillozzo*; l' Ortolano, detto *Zigolo*, ed altri. Nella *terza Specie* del decimo Genere si comprendono i Fanelli, che sono di color oscuro, e macchiati, e più piccoli del fringuello, o grandi come un Canario, come è il fanello comune rossastro in petto, e il fanello di un giallo verde, e il capo oscuro, detto *Lucherino*, *o Lecora*. La *quarta Specie* del decimo genere abbraccia i *Frusoni*, che anno il becco assai grosso, e curto, e sono più grandi di un fringuello, e di colore oscuro. Tra questi, oltre il comune, si numera uno piccolo, e verdastro, chiamato *Verdone*, un' al-

un' altro di color sanguigno, detto *Zufolotto*, ed altri di paesi, e colori diversi. La *quinta Specie* del decimo genere contiene i *Fringuelli*, e i *Cardelli*. Il fringuello è di color fosco, mescolato di verde e le punte delle ale nere, e il cardello è dello stesso colore, con un poco di bianco, e le ale nere, e il capo rosso; ma il *Cardello della Cina* ha il capo di color di porpora, il ventre, e la coda rosse, la schiena, e l' ale verdi.

946. L' *Undecimo Genere* dei Tetradattili disuguali abbraccia le *Beccaccie*, che sono di tre sorta. Grosse come un picciolo colombo, e col becco assai lungo e si dicono *Beccaccie*. Mezzane col becco lungo e si chiamano *Beccaccine*. Piccole, e col becco più curto, e sono *Pizzarde*. Tutte tre sono di color oscuro.

947. Il *Duodecimo Genere* contiene le *Gallinelle*, in latino dette *Glareolæ*, perchè abitano nelle Ghiaje dei fiumi, e Gallinelle in Italiano, perchè si assomigliano a piccole galline, ma anno il becco sottile, e trasparente, come il corno, e il collo assai lungo, e il capo piccolo. Varie sono le sorta, tra queste si numera il *Francolino*, saporito a mangiare, e che non ha come le altre gallinelle il sapore di pesce.

948. Il *Decimoterzo Genere* abbraccia *i Ralli*, *o Gralli*, detti a Venezia *Mazzorini*, che vivono di pesci, e sono saporiti. Tra questi si numera il terrestre, detto *Re di Quaglie*, e la sua femina *Starna*, che vivono in terra.

949. Il *Decimoquarto Genere* contiene *i Colibri*, *o Succia mele*, perchè in vece di aprire il becco per mangiare, ne cavano una proboscide con cui succiano il mele dai fiori. Vivono nei luoghi d' America, ove tutto l' anno è primavera, e si trovano fiori. Sono gli uccelli più piccioli di tutti, e alcuni sono grossi solamente come un moscone.

950. Il *Decimoquinto Genere* contiene i *Falcinelli*, così detti perchè anno il becco lungo, e incurvato, come una falce. Si dividono in *due Specie*. La *prima* contiene i *Cersj*, che caminano per li tronchi degli Alberi, come mosche. La *seconda Specie* comprende i *Florii*, le *Meropi*, *o Apiastre*, e le *Upupe*, o *Bubbule*. Nella *prima Specie* dei Falcinelli collochiamo tutti i Cersj dell' Indie Orientali, e di America, che sono belli o per la diversità dei loro colori, o pel soave canto che anno. I colori sono o turchino, o rosso, o d'oro; tra questi è celebre per la varietà di tutti i colori il *Cersio dell' Isola di Ceilan*, è l'uccello che supera tutti gli altri in bellezza, sono tanto bene disposti i suoi colori. Varj Cersj ancora cantano soavemente; tra questi si distingue il Cersio, detto Noghtototl, che ha il colore di un passero di Spagna, e canta come un Rosignuolo. Nella *seconda Specie* dei Falcinelli poniamo i *Florii*, *o Numenii*, *o Pivieri*, *e Torquati*, detti pivieri, e in latino *Pluviales*; perchè presagiscono la pioggia; e sono oscuri, o rossi, o neri. Oltre i Florj si numerano ancora le Me-

Meropi, e le Bubbule, o *uccelli stercorarj* perchè si cibano di sterco, e di fango.

951. Il *Decimo sesto Genere* dei Tetradattili disuguali abbraccia gli *Uccelli Gallinacci*, *o i Polli*, *o il Pollame*. Questi sono i *Domestici*, o i *Salvaggi*. Tra i *Domestici* si numera il *Gallo*, e la *Gallina comune*, la *Gallina di Guinea in Africa*, detta anche *Gallina di Faraone*, *o di Malta*, che è di color oscuro con macchie rotonde e bianche; il *Gallinaccio comune*; Il *Pavone* che è di Media, e di Persia, ed ha varj colori, azzurro, giallo, ceruleo ec. e una gran coda che stende a guisa di ventaglio, ed è ornata ogni piuma di essa di occhi di varj colori. Tra i *Polli selvaggi* si numerano i *Fagiani*, tra i quali quello della Cina ha una lunga coda di color d'oro, col capo, e cresta dello stesso colore. Si numerano ancora varie specie di *Pernici*, e di *Quaglie*.

952. Il *Decimo settimo Genere* dei Tetradattili disuguali abbraccia i *Colombi*. Sono questi o *Domestici*, o *Selvaggi* detti ancora *Colombacci* se sono grandi, o sono piccioli, e si chiamano *Tortore*. Molta è la varietà dei colombi, secondo le razze diverse, che se ne fanno, e son varj tra di loro per l'unione dei colori bianco, cenerino, e nero, per la collana che alcuni anno, per le unghie coperte di piume in alcuni, e per la loro grossezza diversa; per lo contrario le Tortore sono sempre picciole e di color cenerino più, o meno carico.

953. Il *Decimo ottavo Genere* dei Tetradattili disuguali abbraccia *le Grue*. Sono queste grandi Uccelli più di un gallinaccio, essendo dalla punta del becco, sino alle zampe di 5 piedi di lunghezza, e anno il collo assai lungo, e sono di color cenerino; fanno gran strepito nel volare, e vanno a schiera di 50, 60, e fino 100 formando sempre un triangolo; quando dormono ve ne è sempre una che veglia, e fa da sentinella. Ve ne sono in varj luoghi d' Europa, e alle Indie, in Numidia, alle Isole Baleari, e al Giappone. Sono più grandi delle Cicogne delle quali parleremo in appresso, e si addomesticano volentieri.

954. Il *Decimo nono Genere* abbraccia gli *Agbironi*, in latino *Ardea*. Sono uccelli che si cibano di pesci. Ve ne sono *tre Specie*. La *prima* contiene gli *Agbironi propriamente*; La *seconda* le *Cicogne*; La *terza* gli *Uccelli che anno un becco particolare*; come il *Palettone*, e il *Fenicottero*. Nella *prima specie* ve ne sono di varie grandezze, e sono di color bianco, verde, fosco, o nero. La *Ardea massima* è bianca, e chiamasi anche *Garza* da alcuni; la *minima* è verde, e dicesi *Tarabuso*. Vi è anche l' Ardea *massima di America* che è alta 4 piedi e mezzo, ed ha un ciuffo. Nella *seconda Specie* vi sono le Cicogne che sono più piccole delle Grue, ed anno l' unghie larghe come la umane, e vanno a truppa come le Grue. Si trovano in Polonia, in Lituania, e in Prussia, ma non se ne vedono in Italia, nè in Inghilter-

ra.

ta. Nella *terza Specie* si numera il *Pellicano*, *o Palettone*, *o Garza*, che se è d' Africa ha il becco, come una spatola, o paletta, dove che quello descritto da Aldovrandi lo ha come un cucchiajo. Il Pellicano d' America ha il becco con sotto una gran saccoccia membranosa in cui può capire un piccolo agnello. Si numera anco il *Fenicottero* che è tutto rosso coll' ale nere, e ha il collo lungo, e incurvato.

955. Il *Vigesimo*, *e ultimo Genere* dei Tetradattili disuguali comprende i *Rampiconi*, così detti, perchè anno il becco a guisa di rampino, della grandezza di una Pica, quelli del Messico, da dove vengono i più.

ORDINE V.

I Tetradattili disuguali in parte Palmipedi.

956. L'*Ordine V.* abbraccia que' Tetradattili disuguali, che anno tre dita avanti, ed uno dietro, ma gli antecedenti uniti con una forte membrana; e perciò vengono ancor detti *Palmipedi*; perchè solo le dita anteriori sono unite colla membrana; vengono anche detti *Plozj*; ed hanno le gambe corte. Si dividono in *due Generi*. Il *primo* è di quelli, che hanno il becco piano di sopra, e di sotto; il *secondo* è di quelli, che l' hanno conico, come sono quasi tutti gli Uccelli.

957. Il *primo Genere* abbraccia le *Oche*, *o Papere*, e le *Anitre*, tralle quale non v' è differenza nella forma esteriore, che nel collo, che hanno lungo le Oche, e più picciolo le Anitre; e nel colore, ch' è bianco nell' Oche, e cenerino nelle Anitre. Tra le Oche si numera il *Cigno*, ch' è grandissimo, essendo lungo dalla punta del becco alla coda pollici 55., ed avendo il corpo tutto bianchissimo. Tra le Anitre si numera quella che canta, ed è selvaggia, o in Europa, o in America detta in latino *Querquedula*, e in Italia *Germano*.

958. Il *secondo Genere* degli Uccelli Palmipedi in parte, che hanno il becco conico si divide in *quattro Specie*. La *prima* contiene i *Lari*, o *Gavie*, o *Gavine*. La *seconda Specie* contiene i *Plotti*. La *terza* gli *Smerghi*; La *quarta* i *Ploti*. Nella *prima Specie* si numerano molti, poco differenti tra loro, e tra questi la *Rondine marina*, e 'l *Martinaccio*. Si veggono questi Uccelli girare in copia sulla superficie del mare quando è imminente la pioggia, alcuni giorni prima. Nella *seconda Specie* vi sono i Plotti, che sono di colore oscuro, o nero, il più picciolo de' quali è lungo 17 pollici. La *terza Specie* abbraccia i *Smerghi*, così detti, perchè s' immergono nell' acqua per predare i pesci, ma subito ritornano a galla. Sono in copia ne' paesi Settentrionali. La *quarta Specie* comprende i *Ploti*, detti anche *Avosette*, o *Becchi storti*, perchè hanno il becco torto.

O R D I N E VI.

I Tetradattoli disuguali Palmipedi.

959. Viene quest'Ordine così detto, perchè contiene tutti gli Uccelli con tre dita avanti, ed uno dietro, connesse tutt'e quattro con una forte membrana. Tutti gli Uccelli, che hanno la membrana alle dita, cioè che sono palmipedi in parte, o interamente, sono Uccelli d'acqua. Tutti gli Uccelli di quest'Ordine si chiamano *Planchi*, come gli antecedenti si dissero *Plotti*. Ve ne sono di varie sorta, principalmente ne' paesi settentrionali. Tra questi si numera il *Planco ghiottone*; perchè ha una gran gola, detto anche *Onocrotalo*; perchè fa lo strepito del somaro, quando respira nell'acqua, è o bianco, o cenerino. Il bianco ha un becco lungo 14 pollici, e dalla sua estremità alle unghie vi sono pollici 600. Sotto il becco ha una saccoccia, in cui può stare un capo umano. Pesa da 18 a 25. libbre; e vive 40. o 50. anni. Tra i Planchi si numera ancora quello ch'è tutto nero, e grande, detto *Corvo acquatico*.

O R D I N E VII.

I Tridattili Palmipedi.

960. Abbraccia quest' Ordine gli Uccelli, che hanno tre dita connesse da una membrana, e perciò si chiamano *Tridattili Palmipedi* §. 915. Come gli antecedenti si chiamano Planchi, così gli Uccelli di questo ordine si dicono *Plauti*; perchè anno i piedi piatti. Sono tutti uccelli stupidi, ed anno il corpo ovale, non già conico, come tutti gli altri uccelli. Il più grande è come un' anitra; e sono di color oscuro, o nero. Ve ne sono varie sorta, e tra queste il *Plauto colombario*, *o Tortora di mare*, *o Colombo di Groenlandia*; copiosi sono questi nei lidi della Scozia. Il *Plauto Artico*. Il *Plauto barbiere* dell' Isola bassa. Il *Plauto Senatore*. Il *Plauto Proconsole*, ec.

O R D I N E VIII.

I Tetradattili disuguali Dattilobi.

961. L' *Ottavo ed ultimo Ordine* degli uccelli abbraccia quelli che anno tre dita avanti, e uno dietro cinte ciascuno di palle ovali membranose, detti perciò *Tetradattili disuguali Dattilobi*. Questi si chiamano col nome comune di *Palombari*, perchè non solo vanno sotto acqua,

acqua, ma vi stanno immersi per qualche tempo, e in latino si chiamerebbero *Urinatores*. Ve ne sono di due sorta, cioè *Colimbi*, *e Folaghe*, e sono di color fosco, e castagno. Quando si vedono copiosi volare sulla superficie del mare indicano il futuro tempo di pioggia. Le Folaghe sono ancora chiamate *Galline d'acqua*.

962. Esposta in breve la Storia dei volatili rimane a dire qualche cosa della *Commigrazione*, *o Passaggio degli Uccelli*. Vi sono molti uccelli che comparifscono in certi tempi determinati, e in altri scomparifscono; e perciò si chiamano *Uccelli di Passo*. Meritamente fino dagli antichi tempi anno cercato gli Storici naturali, perchè partano in certi tempi gli uccelli, e dove vadano. Da molte osservazioni fatte pare evidente che gli uccelli passano da un paese ad un'altro per procacciarsi il cibo, che gli è mancato nel paese, ove erano. Tutti gli uccelli, o sono *carnivori*, come gli uccelli di rapina, i corvi ec. che si pascono di altri uccelli, o di cadaveri dei Quadrupedi, o si cibano d'*insetti* d'aria, e di terra, o di *semi*, e *frutti* delle piante; o si pascono di *pesci*, e di *insetti* acquatici. I *Falchi* seguono spessissimo il passo degli uccelli, se più non ve ne sono ove si trovano; così i *Corvi* seguono gli eserciti. Le *Rondini* d'estate vengono a noi per trovare gli insetti d'aria, e di terra abbandonando il paese ove erano per essere ivi mancati. Nel 1740. osservò Reaumur, che le Rondini essendo venute a Parigi sul principio di Primavera per trovare gli insetti, non essendo questi ancora esclusi dall'uovo pel freddo che regnava, cadevano in gran copia morte per le strade di Parigi. Gli *Sturni* al riferir di Linneo l'estate partono da Scozia, ove non sono più vermi, e vanno in Scandinavia, in Germania, e Danimarca ove sono copiosi. I *Tordi* in Italia vengono in Settembre, e Ottobre, ove trovano le bacche di ginepro, e di mortella; l'inverno vanno in Francia, e di primavera vanno nelle Selve di Svezia. I Fringuelli passano per Olanda alla fine di Settembre, e d'inverno vanno nei Paesi più meridionali. Gli uccelli d'acqua l'inverno passano dal Settentrione ai paesi verso mezzogiorno, e dalle montagne alle pianure, perchè nei primi luoghi si gelano le acque, ne ponno più pescare per vivere. Molti altri esempj consimili si trovano nei viaggiatori, e i cacciatori di ciascun paese sanno il passaggio degli uccelli colla sperienza. Quantunque sia abbastanza dimostrata la ragione della commigrazione degli uccelli; ciò non ostante asserifscono alcuni che le Rondini almeno nei paesi Settentrionali l'inverno si nascondono nei buchi d'alberi, o dei muri, o unite molte insieme si attuffano nelle acque stagnanti, che poi si gelano superficialmente, e quivi senza mangiare nè respirare stanno addormiti, come i ghiri tutto l'inverno. Lo stesso anco asserifscono d'alcuni insetti. Sono così degni di fede gli autori, che ciò riferifscono, che non ardirei di negar questi fatti, ma certamen-

mente nei luoghi più remoti del Settentrione passano le Rondini da un paese ad un'altro. Intorno gl'Insetti è certo che nascondono nello stesso paese le loro ova, o in terra, o nei muri, o negli alberi, ec., che poi nel caldo si escludono. Vedi il Magazzino universale del 1751. stampato a Venezia ove è su di ciò una dissertazione di Filippo Corrado Fabrizj.

C L A S S E III.

Gli Anfibj.

963. Gli *Anfibj* si dicono quegli Animali che non anno gambe, o se le anno non ne fanno uso, e vivono ugualmente in aria, o in terra, e nell'acqua eccettuati alcuni. Si dividono in due *Ordini*. Il *primo Ordine* contiene quelli, che sebbene abbiano gambe non caminano, ma *strisciano* per terra, o saltano, detti perciò *Rettili*. Il *secondo Ordine* contiene quelli che non anno gambe, e non caminano ma *serpeggiano*, cioè vanno per terra con un moto tortuoso, e si chiamano *Serpi*, *o Serpenti*.

O R D I N E I.

I Rettili.

964. Nel *primo Ordine* degli Anfibj si contengono i Rettili, che anno gambe, e non caminano ma si strisciano per terra. Si divide questo Ordine in *tre Generi*. Il *primo Genere* comprende le *Testuggini*. Il *secondo Genere le Rane*, *o Ranocchie*. Il *terzo Genere* le *Lucerte*, *o Lucertole*.

965. E' la Testuggine un'animale a quattro gambe sensibili, delle quali però non fa uso per camminare, ma solo per strisciare per terra. Ha tutto il corpo coperto di una dura, e grossa corteccia attaccata ad essa, e da cui non può cavare che la testa, le quattro gambe, e la coda. Ve ne sono di quelle che stanno solo in terra, e di quelle che stanno in mare, o nei fiumi e vengono in terra, principalmente a deporre le uova. Grandi molto sono le testuggini di mare, e principalmente quelle del Brasile, e dell'Isole Caribane, che danno da mangiare a 100. uomini. Questo Genere si divide in *due Specie*. La *prima* contiene quelle testuggini che hanno le dita separate, come è la *comune* in Europa, quella *delle Indie*, del *Brasile*, di *Ceilan*, della *nuova Spagna*, di *Amboina*, del *Madagascar*, e di *Virginia*. La *seconda specie* abbraccia quelle che hanno le dita irregolari, e se ne servono per nuotare, come di remi. Sono animali di acqua, e le loro ova fino a 100. le depongono sull'arena del mare, o ai lidi dei fiumi; e sono d'una estrema grandezza. Della corteccia delle marine si fanno le scatole, e altri vasi.

966.

966. Il *secondo Genere* dei Rettili abbraccia *le Rane* che stanno in acqua, e in terra, e saltano in vece di caminare; non ostante che abbiano 4 gambe. Si dividono queste in *due Specie*. La *prima* contiene le *Rane* propriamente dette, e che si mangiano. La *seconda Specie* contiene i *Rospi*, o le *Botte*, che sono velenosi. Nella *prima Specie* sono le Rane, come la rana comune dei fossi, o dei Ruscelli; la *Rana Americana* che ha le ganascie enfiate; la *Rana di Surinam* marmorata; la piccola *Rana d' America*, *rossa &c.* La *seconda specie* contiene i *Rospi*, che sono più oscuri, più grossolani e velenosi, ma simili alle rane nella forma esteriore. Si trovano i Rospi ugualmente in Europa che in America, e abitano luoghi più umidi, e ombrosi delle rane. Mostruoso è il rospo di Virginia che è spinoso, e cornuto; il *Rospo acefalo* che ha la testa confusa col corpo, ed è velenosissimo. Il veleno del rospo non consiste come volgarmente si crede nella sua urina che slancia contro chi lo perseguita; ma in un liquore velenoso che slancia, ed è contenuto in una borsa particolare analoga alla vessica, e consiste nella sua bava, che depone sull' erbe, che perciò prima di mangiarne, qualunque siasi, conviene prima lavarle. I sintomi del veleno sono ingiallirsi la pelle, il gonfiarsi, la difficoltà di respiro, l' assopimento, le vertigini, le convulsioni, i deliquj, i sudori freddi, e la morte. Gli antidoti per questo veleno sono gli emetici, o vomitivi, i lavativi, e la teriaca. Questo veleno però non è nel rospo che in certe circostanze, di averlo offeso, o irritato, e nei paesi caldi. La natura di questo brutto animale è di andar tosto in colera per poco che si tocchi, è nemico del Sole, appena toccato gonfia molto la pelle, e resiste alle bastonate, o ai sassi che se gli tirano. Quindi in Italia è il proverbio, *incocciare*, cioè ostinarsi, *come il rospo alle sassate*.

967. Il *terzo Genere* dei Rettili abbraccia le *Lucerte*, che sono come piccioli serpentelli con 4 gambe delle quali non si servono per caminare, ma per strisciare in terra. Si dividono in 10 *Specie*. 1. i *Coccodrilli*. 2. le *Lucerte lisce*. 3. le *Lucerte col dorso squamoso*. 4. le *Lucerte*, *a forma di Salamandre*. 5. le *Salamandre vivipare*. 6. le *Salamandre ovipare*. 7. i *Cordili*. 8. i *Scinchi*. 9. le *Scolopendre*. 10. i Camaleonti. La *prima Specie* contiene i *Coccodrilli* che sono animali simili alla Lucerta, ma lunghi più piedi, così quelli di Guinea sono lunghi 20 piedi. Abitano nel fiume Nilo in Egitto, nel Negro in Africa, nel Gange all' Indie, e nei fiumi di Guinea, e di Ceilan, e in varj luoghi d' America. La *seconda specie* abbraccia le Lucerte lisce. Tra queste, oltre la *comune* si numera la *Lucerta verde* massima, detta *Lucertone*, o *Ramarro*, che è familiare coll' uomo. La *Lucerta volante*, detta ancora *Dragone volante*, che ha le gambe unite con una membrana, che distesa gli serve di ale; e

molte altre *Lucerte d' Europa*, *e d' America*; di colori diversi. La *terza specie* contiene le *Lucerte squamose*, come l'*Ascalabos*, *la Leguana*, *il Temacolin* ec. di *Asia*, *Africa*, e *America*. La *quarta specie* contiene le *Lucerte a forma di salamandre*; perchè anno il capo, e la lingua larghe, e carnose, nel resto si assomigliano alle Lucerte. Queste per lo più si trovano in America; celebre tra queste è la grande di Amboina, che ha il capo armato di punte, come il Camaleonte. La *quinta Specie* contiene le *Salamandre vivipare*, che partoriscono non le uova, ma i figli già esclusi dall'uovo. Sono tutte di colore oscuro, o nero con macchie rossastre, e hanno il capo, e la lingua schiacciate. Si trovano in Europa, e America, e per lo più stanno nell' acqua. La *sesta specie* comprende le *Salamandre ovipare*, col capo, e lingua schiacciata, ma che partoriscono le ova, e sono di color cenerino, o nero, con piccole squame, si chiamano *Gecchi*, *Stellioni*, e in Roma *Tarantole*. Si trovano in Europa, e in Africa. La *settima specie* contiene i *Cordili* che hanno la testa di Salamandra e hanno il corpo vestito di grosse squame, e si trovano in Africa, e in America. L' *ottava specie* abbraccia i *Scinchi*, o piccioli Coccodrilli per la loro forma, e sono squamosi, e lunghi nove pollici, e si trovano in Egitto, e in Arabia, e vivono d' erbe aromatiche. Si portano salati in Italia per l' uso medico. La *nona specie* comprende le *Scolopendre*, *o Millepiedi*, che sono vivipare, e si reputano velenose, e sono in Siria, in Libia, e in Cipro. Ha la scolopendra più piedi, e ne distinguono due sorta, *di mare*, *e di terra* ammendue simili tra di loro. Tra le *terrestri* ve ne sono che anno 100. piedi, da ciascun lato, onde si dicono anche *Centopiedi*, altre ne anno 54, altre ne anno 120, altre 30, e altre 12 per parte. Quella che ha 120 piedi, che sono bianchi, se si tocca si rotonda in forma di una palla. La *decima specie* contiene *il Camaleonte*. E' questo un' Animale, che ha qualche simiglianza alle Lucerte, ma è molto stomacoso a vedere; perchè ha il dorso incurvato, e la testa molto grossa a proporzione del Corpo, ed ornata esteriormente di una cresta, e internamente di una corona triangolare ossea, gli angoli della quale che si estendono fino al naso, e sulla fronte, hanno de' piccioli bottoni, che compariscono da sotto la pelle; onde rendono la testa mostruosa. Ha gli occhi bellissimi, che si fanno ora grossi, ora piccioli, e possono rivoltarsi in modo, che uno guardi da una parte, e l' altro dalla opposta. Ha una gola ampia, una lingua assai lunga, e vischiosa, e 'l ventre assai grosso; e la sua intera grandezza è come tre volte una Lucertola. Si trovano questi Animali nel Messico, in Arabia, in Egitto, al Senegal a Gambra, ec. Hanno creduto gli antichi, che il Camaleonte vivesse d' aria, ma ciò fallamente; si nutrisce quest' Animale di mosche, moschini, formiche, ed altri piccioli insetti. Caccia fuo-

ri la lingua, ch'è piana di sopra, e l' applica al ramo, o tronco di un' albero; rimangono gl' Insetti invischiati sulla lingua, e quando n'è piena, la ritira con gran velocità, e gl' inghiotte tutti. Vero è, che il Camaleonte può vivere quattro o cinque mesi, senza prender nutrimento apparente; ed allora non trovandone apre di tanto in tanto la bocca per ricevere l' aria fresca. Diventa in questo tempo assai secco, e finalmente muore, se non si soccorre con Insetti. In questo tempo principalmente dimostra le differenti passioni, che l' agitano, mutando i colori del Corpo, che sono vivissimi. Il suo colore naturale è un grigio di color di paglia. Quando quest' Animale va in collera, diventa di un colore livido, ed oscuro; nel timore, di un colore giallo smorto; nella gioja, di un verde di smeraldo; quando dorme, o è morto, diventa di un giallo lucente. Spesso muta questi colori tre o quattro volte nello spazio di una mezz' ora. Probabilmente queste mutazioni di colore nascono da una disposizione che ha di assottigliare, o ingrossare la pelle a suo modo. Bruin ne' suoi Viaggi attesta di aver veduto il Camaleonte mutare i colori secondo quelli degli oggetti, che gli erano vicini; ma le osservazioni fatte da Lemery su queste mutazioni, che seguono le passioni interne, come poco fa abbiamo esposto, pare che dimostrino, che la causa immediata di questi diversi colori sia la mutazione della pelle originata dalle passioni, che osserviamo ancora negli uomini. Forse dunque i colori degli oggetti vicini produrranno varie passioni ne' Camaleonti.

ORDINE II.

I Serpenti.

968. Il *secondo*, ed ultimo *Ordine* degli Anfibj abbraccia i *Serpi*, o *Biscie*, o *Serpenti*, che sono Animali sprovveduti affatto di piedi, e perciò nel camminare non strisciano, ma trasportano avanti il loro corpo col moto degli anelli, de' quali sono composti; e perciò vanno serpeggiando, o piantando la coda in terra, e ritirando il capo verso essa, formando un' arco si vibrano. Possono i Serpenti dividersi in *sei Generi*. Il *primo Genere* contiene que', che hanno il *Corpo nudo*, *e lateralmente rugoso*, *e non hanno coda*. Il *secondo Genere* contiene que', che *sono tutti composti di anelli*. Il *terzo Genere* que', che *sotto il ventre e la coda sono squammosi*. Il *quarto Genere* que' che *hanno il ventre coperto di zone squammose*, *e le squamme sotto la coda*. Il *quinto Genere* quelli *che hanno le zone squammose sotto il ventre*, *e la coda*, *e picciole squamme in testa*. Il *sesto Genere* quelli, *che hanno le zone squammose sotto il ventre*, *e la coda*, *e nell' estremità di questa molte squamme*, che fanno strepito, come tanti sonagli, e perciò si chiamano

no *Serpenti caudisoni*. Il miglior'autore, che abbia parlato de' Serpenti è Alberto Seba nel suo *Tesoro degli Animali*, ch' è un libro rarissimo da pochi veduto.

969. Il *primo Genere* di Serpenti nudi contiene quelli che sono detti *Cecilie*, o *Cicigne*, o *Cervoni*, che sono Serpi grossi più di un pollice di diametro, ma non velenosi, anzi familiari coll' Uomo. Si trovano quasi da per tutto. Quelli di Surinam sono ciechi.

970. Il *Genere secondo* contiene i Serpi annulari detti *Ansesibene*, che hanno nel ventre duecento anelli, e nella coda trenta. Questa è ugualmente grossa che 'l Corpo, e da ciò han creduto gli antichi, che avessero due capi. Neppur questi sono velenosi.

971. Il *terzo Genere* contiene gli squammosi sotto 'l ventre, e la coda, che hanno, o cento trentacinque squamme, o duecento quaranta sotto il ventre, e tredici sotto la coda, e neppur' essi sono velenosi.

972. Il *quarto Genere* contiene quelli che hanno 'l ventre coperto di zone squammose, e delle squamme sotto la coda. Alcuni hanno fino a duecento cinquanta zone, e trentacinque squamme. Tutti si chiamano col nome comune di *Colubri*, e sono più o meno velenosi, secondo i paesi, ove nascono. Que' Colubri, di Ceylan, e qualch'altro lungo detti *Naja*, hanno un veleno il più potente di tutti. Dopo questi vengono quelli chiamati *Vipere* in Italia. Vi è tra' Colubri uno detto *Colubro*, o in Portoghese *Cobra de Cabelos*, o *de Capello*, ch'è un serpe grosso, come il dito picciolo, in America, e che è nero, ed è anch' esso velenoso, ed è lungo un piede e mezzo. Tra' Colubri ve ne sono alcuni colla cresta, o coronati. Il Colubro, o Vipera di Dalmazia si chiama *Ceraste*, e vi è in Africa un Colubro detto *Ammodite*. Lungo sarebbe l' esporre tutte le sorte di Colubri. Tra questi è da notarsi la *Pietra de Cobra*, che si trova nella testa, o nello stomaco di alcuni Colubri, e si crede, che sia un' *Antiveleno*. Va in giro ancora una pietra artificiale collo stesso nome, grossa come una gran fava, di color celeste di fuori, e dentro bianca. Si crede che applicata al morso di un Colubro si attacchi alla ferita per estrarne il veleno, ed estrattolo, cada da se; allora posta nel latte, lo depone tutto in esso, e così si purga per adoperarla un' altra volta. La stessa virtù si vanta delle Cobre naturali trovate ne' Colubri. Ma non abbiamo ancora sufficienti osservazioni per asserirlo. Quello ch' è certo si è, che quando il Colubro, o la Vipera morde, esce fuori da uno, o più de' loro denti per un picciolo buco laterale che hanno, e che corrisponde alle radici del dente, un liquore attivissimo, che insinuato nel sangue più o meno velocemente, secondo la qualità del Colubro, secondo ch'è più o meno irritato; e secondo l' aria più o meno calda, e dispone il sangue al coagulo dopo alcuni istanti, o poche ore, o giorni, e produce la morte, se non si soccorre l' ammalato spe-

ditamente. Il pronto rimedio è di far varj tagli intorno la ferita, acciocchè esca copioso il sangue, e premerlo; indi fare due o tre legature strette a diversa distanza dalla ferita, per obbligare la porzione di sangue avvelenata a non passar più oltre. Nel tempo stesso si piglia della teriaca per bocca, e se ne applica alla ferita. Indi s' inghiotte coll' acqua un poco di sal volatile qualunque sia, per promuovere copioso sudore. Così si previene il coagulo del sangue, e si guarisce. Alcuni credono che basti il premere la ferita, e succhiarne il sangue, indi inghiottire il sal volatile per promuovere il sudore; nè v' è timore, che il sangue succhiato offenda 'l ventricolo; perchè bevuto il veleno della Vipera non offende il Corpo, ma solo introdotto nel sangue per una apertura, com' è il morso, o se nel ventricolo vi fosse qualche piaga interna.

973. Il *quinto Genere* contiene i Serpi, che hanno il Ventre, e la coda con zone squammose, e picciole squamme in testa, detti anche *Cencri*. Vi è nel Brasile nel paese di Guaira un Cencro detto la *Regina de' Serpenti*, perch' è più grosso, e bello di tutti.

974. Il *sesto Genere* contiene que' Serpi colle zone squammose nel ventre e la coda, e colle squamme lunghe alle sue estremità, colle quali movendosi, fanno lo strepito di tanti sonagli; detti perciò ancora *Serpenti Ovipari Caudisoni*; e sono anch' essi velenosi, e principalmente si trovano in America.

CLASSE IV.

I Pesci.

975. La quarta Classe degli Animali abbraccia i *Pesci*, che sono animali, i quali vivono solamente nell' acqua, e fuori di essa muojono, e sono *apodi*, cioè *senza piedi*, avendo solamente di quà e di là dal capo due picciole *pinne*, dette anche *natatoj*, perchè si servono di questi come rami per nuotare. I pesci si dividono in *cinque Ordini*. Il *primo Ordine* contiene i Pesci di una sterminata grandezza, detti *Cetacei*, o *Plagiuri*. Il *secondo* abbraccia que' che hanno le *pinne cartilaginose*. Il terzo que' che hanno le *pinne senza le picciole ossa*, o spine. Il *quarto Ordine* que' che hanno le *pinne ossee*. Il *quinto* quelli, che hanno le *pinne molli*.

ORDINE I.

I Pesci Cetacei.

976. Contiene quest' Ordine i Pesci più grossi di tutti detti comunemente *Ceti*, *Orche*, o *Balene*. Sono molto simili a' Quadrupedi, perchè

chè hanno i polmoni per respirare, la coda, e le mammelle per allattare i figli, e sono vivipari. Tra questi si numerano il *Lamantino*, o *Manati delle Indie*, detto anche *Bove marino*, che abbiamo posto ancora tra' Quadrupedi per la gran simiglianza che ha con essi. Nel fiume Nero se ne trovano in lunghezza di 16. e 18. piedi, e di diametro quattro, o cinque, e di peso 1000. e 1200. libbre. Si veggono anche in varj fiumi dell' America. Oltre a questi vi sono i *Catodoni*, che si trovano nel Mare di Norvegia, ed hanno due buchi nel Capo, da' quali cacciano l' acqua bevuta ad una grande altezza. Vi è inoltre in quest' Ordine il *Monoceronte*, o *Narhwal*, o *Liocorno*, perchè ha un corno dritto elegantemente ritorto a spira, lungo sette piedi, e ficcato fortemente sulle narici. Si trova nel Mare d' Islanda, e di Groenlanda. In quest' Ordine ancora vengon comprese le *Balene*, che hanno anch' esse due fistole in testa, come i Catodoni, per le quali lanciano l' acqua del mare; Ma non hanno denti, e perciò si distinguono da' Catodoni, che gli hanno. Si comprendono in quest' Ordine ancora i *Tursioni*, o *Porci marini*; e i Delfini, che sono più piccioli. Si comprendono ancora i *Cackalots*, ovvero *Orche*, o *Capi d'olio*, che sono lunghi piedi 25. alti, e larghi piedi 12. Vicino al cervello hanno una pingue sostanza, che a fuoco lento cotta si libera dall' Olio, e dall' umido, e si muta in una sostanza simile al sevo, ma grata al palato, che si chiama *Sperma Ceti*, ed è utilissima in Medicina, principalmente ne' mali di petto. Vi sono inoltre in quest' Ordine i *Fiseteri* così detti, perchè fischiano assai forte, si assomigliano alle Balene, ma hanno i denti.

O R D I N E II.

I *Pesci colle Pinne cartilaginose*.

977. Molti sono i Pesci, che si comprendono sotto quest' Ordine, ed *hanno o cinque buchi nell'* orecchio, *e'l corpo piano*, *o cinque buchi*, *e'l corpo lungo*; *o un buco*, *e non hanno denti*, *o sette buchi*. Tra' primi a cinque buchi, e 'l corpo piano, si numera la *Razza*, la *Pastinaca*, o *Pesce Colombo*; l' *Aquila*, *o Aquilone*; l' *Arzilla*; la *Macosa*, o *Bavota*; e l' *Occhiata*, o *Torpedine*. Proprietà comune a tutti questi pesci è il non avere spine, ma alcuni, come nervi sottili, o cartilagini. Celebre è la Torpedine presso gli antichi, e i moderni per il torpore istantaneo, che induce nel braccio de' pescatori quando la prendono coll' amo, o colle reti, oppure la stringono in mano. Moltissimi hanno scritto su di questo fenomeno; ma meglio di tutti l' espone Reaumur nelle Memorie di Parigi del 1714. Avendone fatta l' Anatomia, trovò che il corpo della Torpedine è composto di due grossi mu-

muscoli molto elastici. Quando si piglia in mano la Torpedine; si contraggono fortemente questi muscoli, e la superficie del corpo del pesce di convessa diventa piana, indi concava, e poi si slanciano questi muscoli con grand' impeto contro la superficie della mano, e così inducono in essa ed in tutto 'l braccio il Torpore, come accade in un dito, e nella mano, se il dito urta direttamente contro un Corpo duro, e con impeto. Nega però Reaumur, che si produca il torpore per mezzo della corda dell' amo, o delle reti. Un' Inglese moderno pretende che il torpore sia un' effetto della elettricità di questo pesce, che toccato produca la scossa nel braccio, come fa il conduttore elettrico. Ciò conferma con varie esperienze, che rendono molto probabile la spiegazione. Si veda su di ciò il §. 575. In questo stesso Ordine si comprendono que' pesci, che hanno cinque forami nell' orecchio ma 'l Corpo lungo, come lo *Squale*, o *Cane marino*, il *Galeo*, il Pesce *Pietro*, o *Porco*, o *Centrina*, il *Pesce Gatto* ec. Si comprendono inoltre que' Pesci, che hanno un solo forame all' orecchio, e non hanno denti, come lo *Storione*, il *Colpesce*, ec. si contengono ancora nello stess' ordine que' Pesci, che hanno sette buchi all' orecchio; come la *Lampreda*, e la *Murena*, che sono pesci d' acqua dolce.

ORDINE III.

Pesci colle Pinne picciole senza ossa, o spine.

978. Il *terzo Ordine* abbraccia que' Pesci che hanno le Pinne picciole senza ossa, e questi o hanno il capo così grande come il Corpo, come la *Rana pescatrice*, o hanno le Pinne a modo d' imbuto nel ventre; come il *Lepre marino*; o hanno la pelle assai dura; come tutti gli *Ostracei*, che sono molti, il *Pesce Colombo*, il *Pesce Luna*, o *Mola*; o hanno l' estremità della testa con un lungo rostro, come le Beccacce tra gli Uccelli; e sono tutti i *Ballisti*, e la *Beccaccia marina*, o *Pesce Trombetta*.

ORDINE IV.

Pesci colle Pinne Ossee.

979. Il *quarto Ordine* abbraccia i Pesci colle Pinne ossee, e spinosi, che sono abbondantissimi. Tra questi si nominano tutte le *Sciene*, *Ombre*, o *Ombrine*, e 'l *Pesce Corvo*; si numerano anche tutti gli *Spari*, come sono le *Orate*, i *Cantari*, i *Fragolini*, i *Pagri*, i *Dentici*, o *Dentali*, i *Boci*, le *Menole*, i *Mormiri*, i *Coracini*, o *Castagni*, gli *Orsi*, lo *Sparo proprio*, il *Sargo*, e la *Salpa*, o *Sarpa*. Si numerano anco-

ancora tutti i *Labbri*, come la *Fice*, o *Tinca marina*, il *Verdone*, il *Pavone*, e *Pappagallo*, il *Tordo*, lo *Scaro*, il *Zigolo*, e *Donzella*, la *Canna*, il *Merlo*, e il *Cinedo*. Si comprendono in queſt' Ordine tutti i *Blenni*, detti in Italiano *Bavoſi*, perchè circondati da una ſpuma, e mucilagine, e ſono peſci ſtupidi. Si comprendono ancora tutti gli *Ofidj*, che hanno il Corpo lungo, e rotondo, come i Serpi. Si comprendono ancora i *Chetodoni*, che hanno i labbri mobili, e le Pinne per tutto. Si comprendono ancora i *Mugili*, o *Ceſali*. Si comprendono ancora i *Zei*, che hanno le ſquamme rozze, come il *Citulo*, e 'l *Riondo*. Abbraccia ancora queſt' Ordine i *Callichti*, come la *Fiatola*. Abbraccia ancora i *Mulli*, o *Barboni*, o *Triglie*, come la *Triglia comune*, il *Peſce Rondine*, o *Corvo*, la *Lucerna*, il *Coccio*, ec. Abbraccia anche queſt' ordine tutti i *Sgombri*, come lo *Sgombro comune*, il *Tonno*, il *Pelamida*, il *Sauro*, il *Glauco*; e la *Sfirena*. Abbraccia ancora tutti i *Ghiozzi*, come il *Paganello*, e la *Cinga*. Abbraccia ancora queſt' Ordine il *Peſce Zifia*, o *Peſce Spada*, che ha un roſtro lungo ſimile ad una ſpada. Abbraccia ancora l' *Aſpredine*. Contiene ancora queſt' Ordine tutti i *Cotti*, come il *Mugine*, il *Capo groſſo*, il *Dragoncello*, e lo *Scorpione marino*. Contiene ancora queſt' Ordine le *Scorpene*. Contiene ancora i *Trachini*, tra' quali il *Peſce Ragno*, o *Ragana*, o *Dragone*, il *Peſce Callionimo*, e 'l *Peſce Lira*. Contiene ancora queſt' Ordine i *Peſci Perſici*, tra' quali il *Peſce Cinghiale*, la *Cernia*. il *Peſce Lupo*, e la *Spigola*. Contiene in fine il *Peſce Gaſteroſteo della Lapponia*, alcuni de' quali hanno fino a quindici ſpine ſul dorſo.

O R D I N E V.

Peſci colle pinne molli.

980. Il *Quinto*, ed ultimo *Ordine* comprende i Peſci non ſpinoſi colle pinne molli. Anco queſto Ordine è copioſo di varie ſorta di peſci. Contiene *i Ciprini*; come *il Morello*, *il Barbio*, *lo Squalo*, *o Cane marino*, *l' Orſo*, *il Sargo*, *la Tinca*, *il Fragolino*, *il Ghiozzo*, *il Naſo*, *il Muggine*, *o Ceſalo piccolo*, e il peſce Albo. Comprende le *Aſelle*, *o Gadi*, tra i quali ſi numera il *Callaria*, il *Merluzzo*, la *Muſtela*, il *Siluro*, e il *Peſce Mollo*. Si contiene ancora in queſto Ordine i *Pleuronetti*, tra i quali il *Bugloſſo*, la *Soglia*, o *Linguattola* in Roma, e la *Sogliola*. Si numera ancora i *Coriſeni*, tra i quali l' *Ippuro*, o *Orata*, il *Pettine*, e il *Pompilo*. Si contengono ancora in queſto ordine le *Cheppie*, come le *Aringhe*, i *Calcidi*, l' *Aloſa*, *o Laccia*, la *Saraca*, la *Sardina*, o *Sardella*, e l' *Alice*. Contiene ancora queſto ordine i *Salmoni*, e la Trotta, e l' *Ombrina*. Contiene ancora gli *Oſmeri*, tra i quali il peſce *Lacerta*. Si comprendono ancora in que-

questo Ordine i *Coregoni*, come il *Tamolo*. Si contengono ancora gli *Esoci*, tra i quali la *Sfirena*, o *Luccio*, l' *Aguglia*, e *Aguglia Imperiale*. Contiene anche questo Ordine la *Remora*. Di questo pesce molte favole gli Antichi credettero che attaccandosi alla parte di sotto delle navi avesse forza di fermarle, ond' ebbe il nome di Remora. Questo pesce ha sotto la panza 19, come lamine di cortello così disposte che andando colla mano dal Capo alla coda non si sentono, ma dalla coda al capo trattengono la mano. Con queste si attacca tenacemente al fondo del vascello, e al timone. Se molte se ne attaccano al vascello ritardano sensibilmente, e perturbano il moto del vascello, come fanno le *Conche Anatifere*, e altri corpi stranieri; quindi di tanto in tanto sogliono pulire la Carena e il timone da questi pesci, e da crustacei, e da altri corpi stranieri. Da ciò forse è nata la favola delle Remore, che fermarono la nave di Antonio, di Calligola, e di Periandro al riferir di Muziano. Contiene ancora questo Ordine gli *Essoceti*, come il *Muggine*, e la *Rondine*. Comprende anche l' *Argentina*, o piccola *Sfirena*. Si contiene anco i Cobiti, tra i quali la *Tenia*. Si contiene ancora in questo ordine i *Callitti*, come la *Sampuga*, o *Fiatola* di alcuni. Si comprende eziandio il *Carapo*, il *Lupo marino*, l' *Ammodite*, la *Murena*, l' *Anguille*, l' *Anable*, e i *Singnati*, che anno la bocca strettissima.

CLASSE V.

Gli Insetti.

981. La quinta Classe degli Animali contiene gli *Insetti*. Sotto questo nome intendiamo quegli Animali, che sono composti di più parti distinte, ma non divise, come sono le *Mosche*, *le Pulci*, e tutti quegli Animali che n' inquietano in tempo di estate, e quelli che si trovano sopra le piante, e questo è il loro *prima carattere*, per cui si distinguono dagli altri Animali. Il secondo carattere è l' aver' in testa due filamenti, che si chiamano *Antenne*. Il *primo carattere* è che abbiano il corpo distinto in più parti, che però non sono divise. Ciò accade in due modi; o hanno il capo, il torace, e 'l ventre uniti con un filo grosso; o sono composti di anelli tra loro distinti, ma uniti con una pelle comune. Il *secondo carattere* degl' Insetti è l' avere le antenne, che sono due filamenti di figura, e grandezza diversa piantati nel loro capo. Questi filamenti altri sono cilindrici, altri decrescenti, o conici dal capo in su, altri sono conici da sù in giù, come una clava piantata colla sua punta nel capo; altri non escono dal capo, se non che ad arbitrio dell' Insetto, come nelle Lumache; altri sono dentati, altri sono composti di squamme, altri sono nodosi, al-

si, altri globosi, altri come penne, altri come capelli. Per l'ordinario gl' Insetti ne hanno due soli, ma ve ne sono molti che ne hanno quattro. Hanno creduto alcuni Storici Naturali, che in cima alle antenne vi fossero gli occhi dell' Insetto; perchè nel camminare muovono le antenne per varie direzioni; ed hanno creduto, che così evitino gl' Insetti i corpi duri che incontrano; ma per qualunque diligenza che abbia usata con microscopj acutissimi; non ho mai potuto osservare questi occhi; credo adunque, che si servano bensì delle antenne per esplorare al tatto i corpi duri, che incontrano, avendo gl' Insetti una vista acutissima, e che perciò non possono vedere gli oggetti, se non che vicinissimo, e quando sono quasi al contatto. Questo giudico essere l'uso delle antenne, se si eccettuano i ragni maschi, che hanno nell'estremità delle antenne gli organi della generazione.

982. Data un'idea degl'Insetti co'loro caratteri distintivi, rimane ora prima di farne la distribuzione, di dare un' idea delle *Parti*, di cui sono composti, della loro *Generazione*, e delle *Transformazioni* diverse che fanno. Quanto alle loro *Parti* abbiamo veduto, che si distinguono in *capo*, *torace*, e *ventre*. Nel capo oltre le antenne già descritte, debbono considerarsi gli *Occhi*, che sono di due specie; cioè *Occhi comuni*, come gli altri animali, e gli *Occhi a faccette*. Gli *Occhi comuni* sono formati, come l'occhio umano. Gli *Occhi a faccette*, o *reticolati*, sono composti di un prodigioso numero di picciolissime lentine di figura essagona, ciascuna delle quali è circondata da quattro vasi sanguigni d'intorno, e paralleli ai lati dell' essagono, e ciò tanto di sopra, che di sotto. Ciò si vede con somma distinzione, se si adopera un globetto di cristallo, che ingrandisca 1200. ovvero 1600. volte. Che questi siano vasi sanguigni, lo dimostra il loro color rosso, anco dopo aver nettato il sangue che sta nell'occhio, per vedere distinte le lentine, delle quali è composto. Che quelle realmente sieno lenti si dimostra con porre fuori del foco della pallina la membrana reticolata dell'Occhio pulita dal sangue, e spianata tra due talchi, e guardandola a lume di candela. Siccome sta fuori del foco della pallina, non si vedrà distintamente, ma osserverassi prodigiosamente moltiplicata la fiamma della candela a rovescio; e ciò, perchè si pone in combinazione, come ne'cannocchiali, la pallina di cristallo con ciascuna lentina della membrana reticolata; il che accade, come ne' Cannocchiali, quando è comune il foco di ciascuna lentina con quello della pallina, con cui si osserva. Il numero di queste lentine, che formano la membrana esterna dell'occhio reticolato, è prodigioso, essendosene contate più di 3000. Ma questo gran numero non produce negl'Insetti l'immagine degli oggetti moltiplicata; come i due occhi comuni degli altri animali non guastano l'unità della visione, unendosi tutti in un punto, al che contribuisce la curvità della membrana reti-

reticolata, e l'unione de' filamenti nervosi. Bensì la multiplicità de' fochi accresce la vivezza dell'immagine degli oggetti, onde gl' Insetti li veggono con somma distinzione, e prodigiosamente ingranditi per l'estrema picciolezza delle lenti, delle quali è composta la membrana reticolata. Gl' Insetti generalmente hanno più occhi, o comuni, o reticolati. Questi sono assai più grandi de' primi, il che si vede anche ad occhi nudi nelle Mosche, nelle Farfalle, nelle Locuste, o Cavallette, ec. ne'quali Insetti gli Occhi reticolati, che sono laterali alla testa, occupano più di due terzi della medesima; e ciò forse accade, perchè gl' Insetti non potendo girare la testa, possano vedere anche gli oggetti, che loro sono dietro. Tutti gl' Insetti, che hanno tre, quattro, o cinque occhi, sempre ne hanno due reticolati. La Mosca ne ha cinque in tutto, e di questi, due sono reticolati, e laterali alla testa, e tre sono comuni, e sopra la testa. Tutti gl' Insetti, che hanno più di cinque occhi, come gli Aragni, che ne hanno sei, ed otto, non hanno li due reticolati. Oltre le Antenne, e gli Occhi, considerar si dee negl' Insetti la *Bocca*. Alcuni hanno la Bocca composta, come gli altri animali, di due dure mascelle, che in alcuni si muovono, come le nostre, per triturare i cibi; in altri si muovono orizzontalmente. Alcuni hanno una proboscide, colla quale succhiano le parti tenere de' cibi. Alcuni hanno la proboscide, ma chiusa, onde non possono nutrirsi così è la Farfalla, che nasce dal verme da seta; perchè questa è solo destinata per la generazione.

983. Dopo il capo deve tralle Parti degl' Insetti considerarsi il *Torace*. Si divide questo nella parte superiore chiamata *Dorso*, e nella inferiore detta *Ventre*. In quegl' Insetti, che sono alati del Dorso escono le ale, le quali o sono due o quattro. Quegl' Insetti, che hanno due ale, o le hanno scoperte, o sopra di queste hanno come due stucci, o guaine dentro le quali ripiegano le ale. Quegl' Insetti, che hanno due ale sole nude, per l' ordinario dove l' ala spunta dal Dorso, hanno due picciole ale, come incartocciate, che si chiamano *Appendici*, e sotto queste hanno due piccioli filamenti, come fossero clave che vengono dette *Contrappesi*, o *Bilici*; perchè con queste si equilibrano nell'aria, come i Ballerini di corda con due bastoni. Queste Appendici, o Bilici si osservano nelle Mosche, nelle Tippole, o Insetti che corrono sopra le acque, ec. Ogni ala nuda d' Insetto è composta di due membrane soprapposte, tralle quali vi sono i vasi che nutriscono, i vasi che portano l' aria, e le diramazioni de' nervi. Alcune di queste ale sono ornate nell'estremità, e in mezzo di picciole squamme, come nella Zanzara. Alcuni Insetti hanno quattro ale, e queste o sono nude, come nelle Libellule, e nel Formica-Leone, o sono coperte di migliaja di picciole squamme scanalate, e di colori diversi, che alcuni impropriamente hanno chiamato Penne. Dal petto

ch' è la parte inferiore del Torace, escono lateralmente le gambe dell' Insetto; alcuni de' quali, come le Scolopendre, ne hanno in tutto fino a 240., e ciascuna gamba è composta della Coscia, della Tibia, e della propriamente detta gamba, e del Piede. Moltissimi Insetti al piede hanno l' unghie, e tra queste una come sponga pelosa, da cui trapela un viscido umore, con cui principalmente le Mosche si attaccano a' vetri perpendicolari, e quivi dormono. Oltre le gambe, ch'escono dal petto, hanno in esso gl' Insetti alcune aperture ovali dette *Stimmi*, per li quali respirano. La maggior parte però delle gambe, e dei Stimmi sono nel Ventre de' medesimi, che ora descriveremo.

984. Dopo il Torace si considera il *Ventre* negl' Insetti; e in esso le gambe già descritte, i *Stimmi*, e le *parti della generazione*. La maggior parte delle gambe degl' Insetti, e de' Stimmi, sono nel ventre. Questo per lo più è composto d' interi anelli, e in molti di mezzi anelli. Con questi si estende, e si accorcia l' Insetto. Ma vi sono alcuni Insetti, che hanno 'l ventre tutto di un pezzo. Nell' estremità del ventre in tutti gl' Insetti sono gli Organi maschi, e femmine della generazione, eccettuate le Libellale, che hanno l' organo maschio nella parte superiore del ventre, ed i ragni maschi, che l' hanno all' estremità delle antenne. Nell' estremità del ventre tanto i maschi quanto le femine hanno molti Insetti un pungolo. Per concepire i Stigmi, deve osservarsi, che ogn' Insetto secondo la lunghezza sua ha due lunghi, e bianchi canali, co' quali comunicano i Stigmi, o le aperture ovali, due, o quattro delle quali si trovano nella parte superiore del Torace, e nel ventre ciascun' anello porta due di questi fori, o Stigmi. I due lunghi canali sono i loro polmoni, e i Stigmi sono la Trachea, o aspra arteria, come negli uomini. Per questi buchi passa l' aria ne' polmoni, o ne' due canali, e da questi per sottilissimi rami si distribuisce per tutto il Corpo. Che questi siano veri polmoni, si dimostra ungendo con un pennello di olio i stigmi dell' Insetto; in breve tempo muore convulso; se si ungano la metà de' Stigmi secondo la loro lunghezza, da quella parte diviene Paralitico.

985. Data un' idea generale delle parti degl' Insetti passiamo ora a discorrere §. 982. della loro *Generazione*, e *Trasformazioni*. Nascono tutti gl' Insetti, come gli altri animali, dall' uovo, che a tempo dovuto escludono dal corpo le femmine, indi col calore dell' aria a poco a poco si forma l' Insetto; ovvero si apre l' uovo nell' utero della madre, e da questo esce fuori l' Insetto, come accade in tutti gli altri animali; Onde anche gl' Insetti sono *Ovipari*, e *Vivipari*. Già è stata da molto tempo rigettata l' opinione degli antichi, che gl' Insetti nascessero dalla Putredine. Rimane ora solamente a discutere, come nascano que' milioni d' Insetti, che sono prodotti dalle parti de' Vegetanti, o degli Animali, che si pongono a macerare nell' acqua, detti per-

perciò *Animali delle infusioni*, o *Animali Microscopici*; perchè solo con acuti microscopj si veggono; ma di questi parleremo a suo luogo, se cioè veramente nascano dall' uovo; Quanto agl' Insetti visibili, tutti hanno la loro origine dall' uovo. Degno è da notarsi, che la moltiplicazione di questa specie di Animali è molto maggiore di quella degli Animali grossi, se si eccettuano i pesci, che anch' essi producono migliaja di uova; pel contrario i Quadrupedi producono uno, due, o al più dieci animali simili a se stessi, come spesso accade ne' Cani, e questi per lo più sono vivipari; ma gli ovipari, come gl' Insetti, ed i Pesci, producono un numero prodigioso di uova. Degno è ancora di osservazione, che negl' Insetti vi sono alcuni, come nelle Formiche, e nelle Api, nelle quali pochissimi sono i maschi, e le femmine, e la maggior parte non hanno alcun sesso, e perciò sono inetti alla generazione, e si chiamano *Muli*; il loro unico impiego è di darsi alla fatica; cioè le Formiche di raccogliere il cibo nelle loro tane; e delle Api di raccogliere il Mele, e la Cera. Questa opinione dei *Muli* nelle formiche, e nelle api sinora creduta da tutti quei che hanno parlato degli Insetti, è presentemente posta in dubio da più accurate osservazioni fatte dall' Accademia stabilita nell' Alta Lusazia col titolo di *Società elettorale, e economica sul governo delle Api*. Credono questi autori che le Api credute *Muli*, e chiamate *Operarie* siano vere femine poste da piccole, quando erano larve in abbandono dalle altre; che se fossero state coltivate, e custodite come si fa alla Regina delle api diverrebbero altrettante Regine; ma non essendovene bisogno di molte, perciò vengono trascurate dalle altre. Quello però che non fa la natura può l' arte perfezionare per crescere il numero dei Sciami. Si veda la Storia naturale della Regina delle Api di A. G. Schirac Segretario dell' Accademia, tradotta dal Tedesco, e ristampata in Brescia nel 1774. in un tomo in 8. Negl' Insetti si distingue il maschio dalla femina per la grandezza, essendo la femina sempre più grande del maschio, o almeno di più gran ventre. La Formica maschio appena è la sesta parte della femina. Oltre la grandezza, per cui si distingue il maschio dalla femmina, vi è ancora la disposizione delle parti della generazione; quelle del maschio sono così nascose nel corpo, che appena premendo il ventre escono fuori; pel contrario facilmente escono quelle della femina; onde quando si accoppiano, la parte della femina va ad incontrare quella del maschio, al contrario degli altri Animali. Quasi tutti gl' Insetti sono ovipari, cioè partoriscono le uova, eccettuati alcuni, che sono vivipari. Nel partorire le uova usano alcune cautele gl' Insetti. *Primo*. Le depongono in que' luoghi, ove possono trovar subito il loro nutrimento, o sulle radici, o sulla corteccia, o nel legno, o sulle foglie delle piante, che loro servono di nutrimento. Se gl'In-

gl' Insetti appena nati hanno bisogno dell' acqua, vicino ad essa le madri depongono le uova. Se il loro nutrimento è la sostanza animale, le madri depongono le uova nel pelo, o nelle piume de' medesimi. *Secondo*. Nel deporre le uova proccurano que' luoghi, che sono difesi dall'ingiurie del tempo, o dalla voracità degli altri Insetti. Così molti Insetti depongono le loro uova dentro i Vegetanti, o le coprono di una densa tela come i ragni, o di squamme, come le Farfalle, o le depositano tra' peli, e le piume degli animali ec. Ciò non ostante dovendo stare molto tempo ad escludersi le uova di molti Insetti, e perciò star' esposte all' ingiurie de' tempi, ed altri accidenti; quindi è che la Natura ha fatto così prolifici gl' Insetti.

986. Dopo l' origine degl' Insetti, è necessario dare una idea delle diverse *Trasformazioni*, che subiscono la maggior parte di essi, e sono particolari a questo genere di Animali. Tutti gl' Insetti che non hanno ale, siano ovipari, o vivipari, eccettuato il Padre, conservano sempre quella stessa forma che hanno avuto nell' uscire dall' uova, o dall' utero materno; e perciò non si trasformano in Animali diversi. Onde gli Onisci sebbene vivipari; i Ragni benchè ovipari, non avendo ale, come nascono, così continuano finchè vivono. Il solo pulce benchè senza ale, nasce dall' uovo in forma di un nero verme, indi incrisalidato il verme, si trasforma in Pulce. Tutti gl' Insetti che hanno ale, escono dall' uovo in forma di vermicello, e dissimili alla madre, che gli ha prodotti. Questo verme è atto a mangiare, ma non alla generazione, e più volte muta la sua pelle, e si chiama *Insetto imperfetto*: In fine mutata di nuovo in un modo particolare la pelle, si cangia in Insetto perfetto simile alla madre, atto alla generazione, sebbene alcuni non mangiano. Adunque gl' Insetti alati debbono considerarsi *in tre stati diversi*. Il *primo* si chiama lo *stato di larva*, ed è, quando esce dall' uovo in forma di *Verme*. Si chiama *larva*; perchè non ha quella forma, che dimostra esternamente, ma sotto di essa si nasconde l' Insetto perfetto. Onde *larva*, *Verme*, *Insetto imperfetto* sono lo stesso. Il *secondo* stato, a cui passa l' Insetto dopo aver più molte mutata la pelle, si chiama *Crisalide*, *Aurelia*, o *Ninfa*. Passa a questo stato a poco a poco perdendo il moto; dimodochè in fine pare morto, si corruga, e disecca la pelle esterna; ma se questa si punge un poco, subito dimostra, che ancora ha moto; e dopo qualche tempo, rotta la pelle esteriore, esce fuori un' Insetto simile alla madre. Così da alcune farfalle sono prodotte le uova; Da queste a tempo proprio nascono de' Vermi, che o sono vermi da seta, o sono Bruchi; che si veggono frequenti nelle campagne. Questi Vermi mangiano, ma non sono atti alla generazione; perciò si chiamano larve. Dopo essere cresciuti, e mutata più volte la pelle, finalmente si incrisalidano, e mutata l' ultima volta la pelle, escono di nuo-

nuovo in forma di Farfalle. Questo è il *terzo* stato degl' Insetti, che si chiama *Insetto perfetto*, in cui sono atti alla generazione, cioè a produrre i loro simili; quantunque non tutti mangino, come accade alle Farfalle nate dal Verme da seta, che dopo essersi accoppiate, e fatto l' uovo, muojono d' inedia, perchè non hanno bocca per mangiare. Si chiamano perciò *Insetti perfetti*; perchè sono atti a riprodurre se stessi.

987. Nel *primo stato* quando l' Insetto comparisce come un verme comune, e si chiama *Larva*, mangia moltissimo di quelle foglie, o frutti, che sono a lui convenienti; onde nasce, che in poco tempo cresce sensibilmente, e dilatandosi la pelle esteriore, vegeta interiormente, formandone un'altra di sotto, come fanno gli alberi, che sotto la vecchia corteccia ne formano un'altra detta *Filira* dai Botanici. Diseccandosi a poco a poco la pelle esteriore, l' Insetto per qualche tempo si rende immobile, e comparisce ammalato, finchè come svegliato da un sonno si spoglia della vecchia pelle, levandosela a poco a poco come una camicia, e quindi torna a mangiare come prima, e si distende, e più cresce. Mutano di camicia gl' Insetti una, due ec. fino a cinque volte, e finalmente s' incrisalidano, ch' è il *secondo stato* della Trasformazione, in cui dopo mutata l' ultima camicia, comparisce l' Insetto di una nuova forma diversa da quella di verme, e per lo più alato.

988. Data un' idea delle Trasformazioni degl' Insetti, passiamo ora a fare la distribuzione generale di essi in *sei Ordini*, che sono. 1. I *Coleopteri*, i quali hanno due ale chiuse in una dura vagina. 2. Gli *Emipteri*, che hanno quattro ale, ma due di queste che sono le superiori, servono di guaina. 3. I *Tetrapteri*, *che hanno quattro ale farinacee*, cioè tutte coperte di migliaja di squamme colorite. 4. I *Tetrapteri che hanno quattro ale nude*. 5. I *Dipteri*, che hanno due ale colle appendici, che sono come contrappesi. 6. Gli *Apteri*, che non hanno ale, come le Pulci, i Ragni, &c.

989. Ciascuno di questi Ordini si divide in varj *Generi*. Il *primo* in 59. Il *secondo* in 10. Il *terzo* in 5. Il *quarto* in 18. Il *quinto* in 13. Il *sesto* in 16., onde tutti i Generi degl' Insetti sono 121. Ciascuno di questi Generi si divide in *Specie* più, o meno.

ORDINE I.

I Coleopteri.

990. Gl' *Insetti Coleopteri* sono quelli, che hanno due ale membranose, le quali ripiegano sotto due altre dure, che gli servono come di stuccio; hanno inoltre le mascelle dure. Si divide quest' Ordine in

59. Ge-

59. *Generi*, de' quali 49. abbracciano quegl' Insetti, che hanno tutto lo stuccio duro; e quattro Generi hanno lo stuccio duro per metà, e gli ultimi sei hanno lo stuccio quasi membranoso. Di ciascun Genere parleremo separatamente, enumerando le sue *Specie* diverse.

991. Il *Genere* 1. comprende i *Platiceri*, detti ancora *Cervi volanti*, perchè hanno le antenne a guisa di Cervi; sono lunghi 21. linee Parigine ed alcuni meno, e le corna sono la terza parte dell' Insetto. La *Larva* di quest' Insetto si ciba del legno vecchio degli alberi. Tre Specie diverse vi sono, *foschi*, *neri*, e *violetti*.

992. Il 2. *Genere* abbraccia gl' Insetti detti *Pennacchiuti*; perchè le loro antenne imitano da una parte le penne degli Uccelli, sono lunghi due linee in circa, e le loro larve si trovano su i tronchi degli alberi. Due sono le loro Specie, *foschi*, e *neri*.

993. Il *Genere* 3. contiene lo *Scarafaggio*, le di cui antenne sono come una clava. Le loro larve vivono in terra, e parte in acqua sotto forma di Vermi bianchi. Ve ne sono 30. *Specie* diverse, e la loro lunghezza è da una linea fino a 17., si distinguono tra loro pe' colori diversi.

994. Il *Genere* 4. contiene i *Copri*, o *Scarafaggi di letame*; così detti, perchè vivono nel letame. I *Copri* hanno tutti i caratteri de' Scarafaggi. Avendo le gambe di dietro assai lunghe; pare che camminino su i trampoli. Si servono di queste gambe posteriori per ispingere in su i pesi diversi salendo all' indietro. Secondo i colori diversi si distinguono in 10. Specie, e sono lunghi da mezza linea fino ad otto.

995. Il *Genere* 5. contiene gli *Attelabi*, che sono anch' essi simili agli *Scarabei* colle antenne a forma di clava, ma più dure del Genere antecedente; ma sono più piccoli, essendo il più grande lungo 4. linee. Vivono anch' essi nello sterco. Ve ne sono secondo i colori diversi *tre Specie*.

996. Il *Genere* 6. contiene i *Dermesti*, che hanno anch' essi le antenne a forma di clava, come gli antecedenti Scarabei. Vivono alcuni nello sterco, altri nell' acqua. Le loro larve abitano ne' Corpi, e pelli morte degli animali; E da essi difficilmente custodiscono le pelli i mercadanti. Ventidue sono le *Specie diverse*, secondo i colori, e sono lunghi da 1. a 9. linee. Le quattro ultime Specie abitano nelle piante.

997. Il *Genere* 7. contiene i *Birri*, che hanno clave per antenne, e siccome rodono i legni, possono chiamarsi *Tarli da legno*. Spesso stando in una Camera quieta, si sente un sordo rumore, come di un Succhiello che trivelli il legno, prodotto da quest' Insetti, che il Volgo chiama *Orologio della morte*, ed era stato da alcuni storici Naturali attribuito a' Ragni, che non possono far questo rumore.

998. Il *Genere* 8. contiene gli *Antreni*, che molti autori confondono colla *Coccinella*, della quale parleremo nel Genere 41. Si trovano

no gli Antreni su i fiori, ed hanno l' antenne a forma di clava; la loro larva abita nelle parti putrefatte degli animali. Alcuni sono lunghi una linea.

999. Il *Genere* 9. contiene le *Cistele*, che hanno il petto conico, colla punta verso la testa, e si trovano spesso nell' arena delle strade; la loro maggior grandezza è linee 2. e $\frac{1}{2}$.

1000. Il *Genere* 10. contiene le *Pelte*, che hanno le antenne perfoliate, e le loro larve dure, e squammose si trovano ne' Cadaveri degli Animali. Per lo più le Pelte sono nere, e lunghe al più 6. linee, e larghe 4.

1001. Il *Genere* 11. contiene i *Cucuini*, o *Cucuiii*, che hanno le antenne composte di articoli triangolari, che formano una sega. Questo Genere contiene i più bell' Insetti, che vi siano per i colori di oro, di verde in rame, ec. La loro maggior lunghezza è di linee 9. e la larghezza di 3.

1002. Il *Genere* 12. contiene gli *Elateri*, che hanno le antenne filiformi, ed a sega. Le loro larve si trovano ne' tronchi vecchi, e tarlati degli alberi, come anche gl' Insetti stessi, che sono ancora su i fiori. Sono di color oscuro, e lunghi al più otto linee, e larghi ec.

1003. Il *Genere* 13. contiene i *Bupresti*, che hanno quattro antenne filiformi. Furono così detti dagli antichi, perchè credettero, che uccidessero i bovi, che li mangiavano. Vanno a caccia di altri Insetti, ed hanno un corso velocissimo. Molte sono le loro specie, e sono di vari colori; la loro maggior lunghezza è linee 14. e la larghezza 6.

1004. Il *Genere* 14. contiene i *Bruchi*, che hanno le antenne filiformi, ed articolate, e 'l petto gonfio. Si trovano colle loro larve nelle foglie secche, nel fieno, e nell'erbe; onde sono frequenti ne' Musei di Storia Naturale. La loro maggior lunghezza è una linea, la larghezza $\frac{3}{4}$.

1005. Il Genere 15. contiene le *Lucciole* dette in Latino *Lampyris*, che nelle notti estive mandano una luce cerulea dal ventre più i maschi, che le femine, la quale si può spiegare col fuoco elettrico naturale come vedremo parlando della luce de' Barometri, ch' è un effetto dell' elettricità artificiale prodotta dallo strofinamento del vetro. Abbiamo ancora veduto §. 977, 575 l' Elettricità naturale nella Torpedine, nella anguilla tremante di Surinam, e altri pesci.

1006. Il Genere 16. abbraccia le *Cicindele*, che alcuni confondono colle Lucciole, ma queste non mandano lume, ed abitano ne' fiori. Molte sono le loro specie; che da' colori verde, rosso, e nero si distinguono, e sono lunghe al più linee 5. o 6. e larghe una e mezza, come i Lampiri.

1007. Il Genere 17. comprende l' *Omaliso*, ch' è tutto nero con lun-

lunghe antenne articolate, e ritorte, ed è lungo lin. 2$\frac{1}{2}$, largo 1.

1008. Il Genere 18. contiene gl' *Idrofili* per lo più di color nero, di figura ovale, e con picciole antenne. Le loro larve si trovano nell' acqua in forma di uova chiuse in un' involucro, che pare seta, e la maggior lunghezza è lin. 17. la larghezza 9.

1009. Il Genere 19. abbraccia i *Ditici* anch' essi di figura ovale, e che abitano nelle acque. Quindici sono le loro Specie, distinte da' colori cenerino, giallo, e nero. La maggior lunghezza è di sei linee, la larghezza di 4.

1010. Il Genere 20. contiene i *Girini*, che vivono nell' acqua, e girano velocissimamente intorno a se stessi. Di questi non vi è che una Specie, ed è lungo lin. 2$\frac{1}{3}$, largo 1$\frac{1}{3}$. E' nero, e splendente, colle gambe gialle.

1011. Il Genere 21. abbraccia le *Crisomele*, o *Melolonti*, che hanno le antenne a guisa di sega, e i più grandi sono lunghi lin. 4. larghi 2., e si trovano spesso sulle prugne selvagge; sono o rossi, o neri.

1012. Il Genere 22. contiene il *Prione*, dal centro del di cui occhio sorge l'antenna a forma di sega, ed è di color fosco.

1013. Il Genere 23. contiene i *Capricorni*, o *Cerambi*. Le loro larve sono un verme molle lungo, e sottile col capo squammoso, e bianco, e si nutrisce del legno di alberi. L' insetto perfetto ha un buon' odore di rose, e stride quando si piglia, ma non offende; ha le antenne lunghe e decrescenti, e ritorte con varie macchie sopra l'Elitre, che coprono le ale. Si distinguono tra loro pe' belli colori ceruleo, oscuro, o nero, e per la varietà del corpo. Il più lungo e lin. 15. e largo 4.

1014. Il Genere 24. comprende le *Lepture*, delle quali vi sono molte specie tra loro distinte pel colore ceruleo o nero, che sono simili a' Capricorni, ma non hanno macchie sull' altre, nè sono così belli per la varietà.

1015. Il Genere 25. abbraccia i *Stenocori*, che hanno della simiglianza co' Capricorni ma senza macchie, ed abitano negli alberi, e sono per lo più di color nero, o verderame, ed al più sono lunghi sette linee o dieci, e larghi 1$\frac{1}{2}$, o 2$\frac{1}{2}$.

1016. Il Genere 26. contiene i *Luperi*, che hanno le antenne filiformi ed assai lunghe, e le loro larve sono grosse, corte, ed ovali. Si trovano negli Olmi, e sono neri o rufi. La maggiore delle due Specie è lunga lin. 2. larga $\frac{3}{4}$.

1017. Il Genere 27. contiene i *Crittocefali*, che hanno il capo nascosto nel Torace, che è gobbo; e sono distruttori delle piante, quando sono larve, e principalmente delle viti; e sono o neri, o cerulei.

1018. Il Genere 28. contiene i *Crioceri*, le larve de' quali sono grosse, e corte, e molli, e gl' Insetti hanno le antenne cilindriche,

come

come anche il torace; il loro colore è ceruleo, o rosso. Le loro larve devastano i Gigli. La maggior lunghezza dell' Insetto è lin. 3. e la metà larga.

1019. Il Genere 29. comprende le *Altiche*, che per lo più sono nere, o dorate; così dette perchè saltano come le pulci, ma lentamente camminano, e si trovano su i cavoli, e l'erbe.

1020. Il Genere 30. contiene le *Galtruche*, che hanno le antenne uguali composte di articoli quasi rotondi, e le loro larve abitano nelle foglie degli alberi. L'Insetto al più è lungo lin. $1\frac{1}{2}$. largo $1\frac{1}{2}$; il colore per lo più sanguigno o nero.

1021. Il Genere 31. abbraccia le *Crisomele*, che hanno le antenne coniformi cogli articoli globosi; e sono di varie sorte per la diversità de' colori nero, verde, ceruleo, violetto, aureo, ec., la loro massima lunghezza è lin. 5. o 6. la larghezza 4.

1022. Il Genere 32. contiene i *Nilabri*, che sono o foschi, o cenerini, ed hanno le antenne che crescono; la massima lunghezza è lin. 3. e la larghezza la metà.

1023. Il Genere 33., abbraccia i *Rinomaceri*, che hanno le antenne come clave, e sono o foschi, o verdi, o cerulei, o neri; la loro massima lunghezza è lin. 3. la larghezza $\frac{1}{2}$.

1024. Il Genere 34. comprende i *Gorgoglioni*, che hanno le antenne a clava, e le loro larve forano gli acini del grano, facendo un buco invisibile, e quivi dentro crescendo. Sono di varie sorta secondo il colore diverso, e si trovano alcuni sugli alberi, su' fiori ec. la loro massima lunghezza e lin. 4. la lunghezza lin. 2.. La larva di quelli, che devastano i grani, si chiama in Italiano *Punteruolo*, o *Tonchio*.

1025. Il Genere 35. contiene i *Bostrichi*, che hanno le antenne a clava di tre articoli, una specie ve n'è, ch'è nera.

1026. Il Genere 36. comprende i *Cleri*, che hanno le antenne a clava con tre articoli. Sono di varie specie. La larva della prima Specie s'introduce negli elveari delle Api, e mangia le di loro Larve e Crisalidi; onde loro impedisce di far le celle. Non conoscendo queste Larve Plinio ha creduto che il non far Celle fosse una malattia delle Api. Per lo più sono neri, e la loro massima lunghezza è lin. 4. la larghezza 1.

1027. Il Genere 37. abbraccia gli *Antribi*, che hanno le antenne a clava con tre articoli; si trovano su' fiori, e la di loro massima lunghezza è lin. 6. la larghezza $2\frac{1}{2}$.

1028. Il Genere 38. contiene lo *Scolito*, ch'è nero risplendente; è lungo lin. $1\frac{1}{2}$, largo $\frac{1}{2}$.

1029. Il Genere 39. abbraccia le *Casside*, così dette perchè il loro largo torace quasi lor copre la testa; la loro Larva si trova ne' Cardori. Il colore dell'Insetto o è verde col corpo nero, o di un colore simigliante.

 1030

1030. Il Genere 40. comprende le *Anaspi*, che hanno le antenne filiformi, e si trovano su' fiori, lunghe una linea, e larghe $\frac{1}{2}$.

1031. Il Genere 41. abbraccia la *Coccinelle*, le Larve delle quali sono nere, e si trovano sulle foglie per lo più di color rosso con varj punti neri. La loro massima lunghezza è lin. $2\frac{1}{2}$. la larghezza $1\frac{1}{4}$.

1032. Il Genere 42. contiene la *Tritoma* ch' è lunga lin. $2\frac{1}{2}$. larga lin. $1\frac{1}{4}$. ed è di color nero.

1033. Il Genere 43. comprende la *Diapera* di color nero splendente lunga lin. 3. larga $1\frac{1}{4}$. colla antenne a clava.

1034. Il Genere 44. contiene il *Cardinale*, che ha le antenne a pettine, è di color di fuoco, e lungo lin. 5. largo 2. si trova in Autunno sulle Siepi.

1035. Il Genere 45. abbraccia le *Canterelle*, che essendo caustiche, sono d'uso singolare ne' vescicatorj; e promuovono anche l' urina, o sono diuretiche; E sono o nere, o gialle, o verdi-cerulee, o verdi in oro. La massima loro lunghezza è 9. linee, la lunghezza 3. ed hanno le antenne filiformi decrescenti. Le di loro Larve non sono ancor note.

1036. Il Genere 46. contiene i *Tenebrioni*, che hanno le antenne filiformi, e sono di colore oscuro, o nero, e la massima lunghezza è lin. 10. la larghezza 4.

1037. Il Genere 47. contiene le *Mordelle*, che si trovano ne' fiori colle antenne a sega, e di color' oscuro; la massima lunghezza è linee $3\frac{1}{2}$. la larghezza $1\frac{1}{4}$.

1038. Il Genere 48. contiene il *Cucullo*, che ha una punta al Torace, le antenne filiformi; è di color giallo, e lungo 2. lin. largo $\frac{1}{2}$.

1039. Il Genere 49. abbraccia il *Cerocoma* colle antenne in punta più grosse, di color verde vivo, col torace rotondo; è lungo lin. 4. largo 1.

1040. Il Genere 50. comprende i *Stafilini*, de' quali vi sono molte Specie, e sono o di colore oscuro, o ceruleo, o nero. La loro massima lunghezza è lin. 11. la larghezza $2\frac{1}{4}$. Si pasce d' insetti anche della propria Specie.

1041. Il Genere 51. abbraccia il *Necidalo*, che ha le antenne filiformi, di colore oscuro, e nerò, lungo lin. 2. largo $\frac{1}{2}$, e si trova sulle Querce.

1042. Il Genere 52. contiene la *Forbicetta*; così detto perchè al dietro è armata come di una tenaglia. La sua Larva appena si distingue dall'Insetto perfetto. Ve ne sono due specie, nera, e gialla; la più lunga è lin. 7. larga 2. Si trovano nell' arena bagnata.

1043. Il Genere 53. contiene la *Meloe*, che abita sotto terra, ed ha le antenne dall'una e l'altra parte decrescenti; ed è lunga lin. 20. larga 5.

1044. Il Genere 54. comprende le *Blatte*, o *Tarme* di color fosco o giallo, che hanno le antenne filiformi, e di dietro due vescichette, e si trovano nelle botteghe de' fornai, o vicino a' Camini di Cucina.

1045. Il Genere 55. contiene le *Tripe*, che hanno le antenne filiformi, e'l corpo oscuro, o nero, e si trovano su' fiori, lunghe al più una linea, larghe ⅓.

1046. Il Genere 56. contiene i *Grilli*, che hanno le antenne filiformi, ed oltre i due occhi reticolati, ne hanno tre altri co' tre umori. Nell' estremità del ventre hanno due lunghi fili, come di seta, ch' è loro particolare. Uscendo di notte da terra, fanno in tempo di estate un sordo e fastidioso strepito. Ve ne sono due specie, lunghi al più lin. 18. larghi 4. ch' è la prima specie detta da alcuni *Grillo Talpa*.

1047. Il Genere 57. abbraccia l'*Acrivio*, o *picciola Cavalletta*, che anch'essa oltre i due occhi reticolati ne ha tre semplici, ed è di color fosco, ed ha grandi ale mirabilmente ripiegate sotto gli astucci.

1048. Il Genere 58. contiene le *Locuste*, o *Cavallette* colle antenne filiformi; vivono d'erba; E sono o di color verde giallo, o verde ameno: queste sono lunghe lin. 22. larghe 3.

1049. Il Genere 59. degl' Insetti *Coleopteri*, che hanno le due ale chiuse in due astucci, contiene le *Mante*; perchè hanno il corpo vestito di un lungo manto; onde gli Antichi credettero essere animali divinatori, o Astrologi. Una Specie ve n' è lunga lin. 24. larga 6., e quì si pon fine al primo Ordine degl' Insetti detti *Coleopteri*, ch' è il più copioso di tutti.

ORDINE II.

Gli Emipteri.

1050. L'Ordine secondo è degli *Emipteri*, che hanno due ale chiuse dentro due astucci, o *Elitre*, che però non sono dure, come quelle de' Coleopteri, ma assai più molli; cosicchè pare che abbiano quattro ale. Le parti del corpo degli Emipteri sono simili a quelle de' Coleopteri. Gli Emipteri hanno sei gambe, eccettuato lo Scorpione acquatico, che n' ha quattro. Le Larve degli Emipteri sono simili al loro Insetto perfetto; il che non accade ne' Coleopteri, che sono diverse; ma le larve degli Emipteri non hanno ale. Si dividono in dieci *Generi*.

1051. Il *Genere* 1. contiene le *Cicale*, che hanno picciole antenne, e'l rostro piegato. Molte sono le loro Specie, secondo la loro grandezza minima di una linea di lunghezza, media di tre linee, e massima di sette. Le Larve delle Cicale minime si trovano la mattina a buon'ora nelle campagne sulle foglie coperte da una specie di bava,

che

che gettano esse dall'ano per difendersi dagli altri Insetti. Le Cicale massime quando son maschi, fanno un canto stridulo sopra i rami degli alberi per invitar le Cicale femmine. Questo canto non si fa dalla Cicala colla bocca, come alcuni hanno creduto, ma si fa da essa col ventre, nella cavità del quale vi sono come due timpani pieni d'aria, che sono mossi da un forte muscolo, sollevati e depressi velocemente, onde l'aria entra ed esce rapidamente, e si forma il suono come dall'Epiglottide dell' aspra arteria. Nel modo stesso si spiega il suono stridulo de' Grilli. Alle Cicale medie si riferisce quella, che trovò a Surinam, e descrive Sibilla Merian nel Trattato degl' Insetti di Surinam, che non fa alcuno strepito, ma porta sopra la testa una luminosa lanterna.

1052. Il *Genere* 2. contiene le *Cimici* delle quali si numerano settantasette Specie; la più picciola è lunga una linea a mezza; la più grande è lunga sette in otto linee, e larga due. Molte piante hanno le loro Cimici particolari, e così ancora molti Animali. Tra queste si numera la Cimice umana, ch'è diversa da tutte l'altre, non avendo ale; tantocchè alcuni, ma senza fondamento hanno creduto che questa Cimice fosse una Larva. Se ciò fosse vero, essendo la Cimice animale così domestico, si sarebbe scoperto.

1053. Il *Genere* 3. comprende il *Naucoro*, ch'è simile alla Cimice, ma tanto esso, quanto la sua Larva vivono in acqua.

1054. Il *Genere* 4. abbraccia la *Notonetta*, di cui vi sono due Specie. Nuota anch'essa nell'acque, come il Naucoro, ma alla supina.

1055. Il *Genere* 5. contiene la *Corisa*, che vive anch'essa in acqua, ed è simile alla Notonetta, ma ha le antenne brevissime, e non ha una come scudella sul dorso.

1056. Il *Genere* 6. comprende lo *Scorpione acquatico* simile al terrestre, ma vive, come la sua Larva, in acqua; ve ne sono due Specie; la prima lunga lin. 13. larga 1., la seconda lunga lin. 8. in 9 larga 3..

1057. Il *Genere* 7. abbraccia le *Psille*, così dette, perchè la maggior parte delle loro specie saltano, ma la Larva cammina piano. Ve ne sono di fosche, di nere, di verdi, e di rosse.

1058. Il *Genere* 8. contiene le *Afidi*, dette anche *Moscherini*, che abitano sulle foglie del Sambuco, del Frassino, della Quercia, dell'Acero, della Teglia, ed altri alberi. Queste Afidi hanno delle proprietà singolari; perchè alcune sebbene femmine hanno le ale; alcune sono nel tempo stesso ovipare, e vivipare.

1059. Il *Genere* 9. degli Emipteri contiene il *Chermes*, o *Cocco*, o *Grana di Scarlatto*; perchè da esse disseccate si cava il colore Scarlatto. Di questo colore si servono i Polacchi in vece della Cimice Cocciniglia. Si cibano delle radici del Poligono, e si trovano sopra varie Specie di alberi.

1060

1060. Il Genere 10. comprende la *Coccinìglia*, o 'l *Carminio*, da cui si cava il color Chermisi, come dal Cocco lo Scarlatto. Si trova questa Specie di Cimice abbondante in America sul Fico d' India, o Opunzia Spinosa.

ORDINE III.

I Tetrapteri colle quattro ale farinacee.

1061. Il *terzo Ordine* degl' Insetti contiene quelli, che hanno quattro ale, delle quali si servono per volare a differenza del primo, e second' Ordine, che hanno solo due ale, e due astucci. Le quattro ale di detti Insetti si chiamano *farinacee*; perchè prese tra le dita, lasciano sopra di esse una finissima polvere, che veduta col Microscopio comparisce come tante picciole squamme per lo più scanalate. Da questa polvere nasce il vago colore di quest' Insetti, e principalmente delle Farfalle. Gl' Insetti di quest' Ordine hanno due occhi reticolati, ch' essendo nascosti tra le squamme, con gran difficoltà si veggono. Proprietà principale di quest' Insetti è di generare; così osserviamo la Farfalla nata dal verme da seta, che non mangia altrimenti, ma solo genera, e poi dopo muore. Le larve di quest' Insetti sono quelle, che compariscono sotto forma di *Vermi*, ed in Italiano si chiamano *Ruche*, o *Bruchi*, e *Tarli*. Proprietà di queste Larve è 'l mangiare continuamente, per crescer presto, e subire varie trasformazioni. Quindi è, che le *Ruche* devastano le campagne, e principalmente l' erbe comestibili, e le *Tarle* rodono i vestimenti. Tutte queste Larve vengon dal Volgo chiamate *Vermi*. In cinque *Generi* si distribuiscono. 1. Le *Farfalle*. 2. La *Sfinge*. 3. I *Terofori*. 4. Le *Falene*, o *Farfalle notturne*. 5. I *Tarli*, o *Tarme*, o *Tignuole*.

1062. Il *Genere* 1. abbraccia le *Farfalle*, che sono simili alle Falene, ma si distinguono dalle antenne. La Farfalla ha le antenne clavate, più grosse in punta; la Falena ha le antenne più sottili, in punta. Si distinguono le Farfalle dagli altri Generi, perchè la loro Larva non si forma il *Follicolo*, o'l *Guscio*, ma s' incrisalida all' aperto, il qual carattere è comune anche al Teroforo, che però non ha le antenne a guisa di clava, altrimenti non si distinguerebbe dalla Farfalla. In 48. *Specie* si possono dividere le Farfalle, secondo i diversi loro colori, che regnano ancora nelle loro Larve.

1063. Il *Genere* 2. abbraccia la *Sfinge*, che ha l' antenne composte di piccioli prismi uniti ed uguali. Sono di varie *Specie*. Tra queste si numerano i *Fuchi*, o le *Pecchione*; quelle dette *Sparvieri*; quelle dette *Arieti*, e quelle chiamate *Semipavoni*.

1064. Il *Genere* 3. contiene i *Terofori*, che hanno le antenne filiformi; le ale ramose co' rami pelosi, e colle squamme.

1065

1065. Il *Genere* 4. comprende le *Falene*, o *Farfalle notturne*, delle quali Geoffroy numera 126. *Specie*. Si distinguono per l' antenne che hanno decrescenti. Tra queste si numerano i *Vermi da Seta*, che prima d' incrisalidarsi, formano un duro Follicolo intorno a loro di varj fili di seta; o per dir meglio di un glutine ch' esce dalla loro bocca, che s' indurisce in fila, e dopo che ha terminato la materia di questo glutine s' incrisalida, e dopo alquanti giorni si fa strada per mezzo di un' acqua chiara, ch' esce dal suo corpo pe' fili di seta, ed esce fuori del Follicolo in forma di Farfalla, che non mangia, ma solamente genera co' maschi.

1066. Il *Genere* 5. contiene le *Tignuole*, o *Tarme*, che hanno le antenne filiformi, e decrescenti, e dal rodere i panni, si formano intorno una veste, dentro cui abitano. Non si distinguono le Tarme dalle loro Larve. Se una Tarma, che ha corroso il panno rosso, e si hà fatta perciò una veste di questo colore, si mette sopra un pezzo di panno turchino, si vedrà da lì a pochi giorni un filo turchino sopra la veste rossa secondo la lunghezza della Tarma, ed un cerchio turchino all' estremità della veste rossa. Lo stesso accaderà ponendo la Tarma sopra panni di diverso colore.

ORDINE IV.

I Tetrapteri colle quattro ale nude.

1067. In quest' Ordine vi sono molte varietà riguardo alle antenne alla forma esterna del Corpo ec., ma per lo più hanno tutti la bocca fatta in guisa, che i denti o le mascella non si aprono e chiudono, come in tutti gli animali, ma orizzontalmente; onde rodono con gran velocità le foglie. Tutt' i Generi, eccettuati due, oltre gli occhi reticolati ne hanno trè semplici dietro il capo. Si dividono in 18. *Generi*.

1068. Il *Genere* 1. contiene le *Damigelle*, dette in Latino *Libellulae*, perche si librano colle ale all' orizzonte, e quando stan ferme, e mentre volano, cosicchè pajono in certi casi immobili; per l' eleganza del corpo da' Francesi, ed Italiani si dicono *Damigelle*. La loro Larva vive nell' acqua, non ha ale, ma è simile all' Insetto perfetto, benchè più corta. La loro ninfa ancora è simile, cosicchè la Larva non si distingue dalla crisalide. Molte sono le loro *Specie*, che si distinguono pe' colori, verde di varie sorta, celeste, cenerino, ec.

1069. Il *Genere* 2. contiene le *Perle*, che hanno due fili, come di seta alla coda, e le loro Larve simili all' Insetto vivono in acqua.

1070. Il *Genere* 3. contiene la *Rafidia*, che è di una Specie, ed è fatta a forma di cuore nel capo, ch' è nero piano, e lungo. Si trova ne' boschi, e nelle selve.

1071

1071. Il *Genere* 4. contiene l' *Efimere*, così dette perchè la loro vita non dura al più che ventiquattr' ore, ed alcune vivono solamente quattro o cinque ore. Oltre i due occhi reticolati ne hanno tre semplici, ed assai grossi. Nell' estremità della coda hanno due lunghi filamenti di seta, e 'l loro corpo si assomiglia alla formica. Le loro Larve vivono per tre anni nell' acqua, e quando diventano Crisalidi, salgono nella superficie dell' acqua, lasciano la spoglia di Larva, e tosto comparendo colle ale, volano, e si attaccano al primo Corpo che trovano; ivi depongono la seconda spoglia, ch' è una membrana diafana, ed allora sono cangiate in Insetto perfetto, il quale genera, e depone le uova per quel poco tempo che vive senza mangiare. Depongono le uova sulla superficie dell' acqua, per esser queste fecondate dal maschio, come fanno i pesci, e le Rane. Tutto ciò accade ne' mesi di Giugno, e di Luglio. Quindi si veggono all' improvviso infiniti di quest' Insetti comparire in alcuni luoghi, ed in 24. ore non si veggono più.

1072. Il *Genere* 5. contiene i *Friganj*, che hanno le antenne filiformi, e le ale colorite come le Farfalle, onde da alcuni vengon dette *Mosche Farfalle*. Le loro Larve si formano una veste, dentro cui vivono, o nell'acqua, o fuori, ed allora è di seta coperta di sottilissima sabbia. Gl' Insetti hanno lunghe antenne filiformi, e sono di color fosco, o nero.

1073. Il *Genere* 6. contiene gli *Emerobj*, la vita de' quali è d' alcuni giorni. La loro Larva prima di mutarsi in Crisalide, si chiude in un Follicolo.

1074. Il *Genere* 7. contiene il *Formica-Leone*, il di cui corpo è lungo, e cilindrico, ha le ale lunghe, e strette, e le antenne a guisa di clava. Viene così detto, perchè è avidissima di formiche la sua Larva, e le piglia con un singolare artificio. L' Insetto depone le sue uova nella sottilissima arena. Le Larve escluse formano in essa varie come picciole fosse, nel fondo delle quali si sepelliscono dentro l' arena; le Formiche vengono sull' orlo del fosso, e per la mobilità dell' arena sdrucciolano nel suo fondo, e così sono prese sicuramente dal *Formica-Leone*. Spesso di estate si veggono queste fosse nelle Campagne.

1075. Il *Genere* 8. contiene la *Mosca-Scorpione*, che ha le antenne lunghe, e filiformi, il rostro corneo, e cilindrico, e la coda biforcata come lo Scorpione.

1076. Il *Genere* 9. contiene i *Calabroni*, che per lo più son neri, ed hanno le antenne clavate, le ale inferiori più corte, ed un' aculeo dentato all' estremità della coda.

1077. Il *Genere* 10. contiene l' *Urocero*, così detto, perchè ha una Specie di corno di dietro; nel resto è simile al Calabrone.

1078. Il *Genere* 11. contiene le *Mosche a sega*, così dette, per

aver di dietro un' aculeo in forma di sega. La loro maggior lunghezza è di linee 5. in 6. la larghezza di uno, e mezzo; per lo più son nere.

1079. Il *Genere* 12. comprende le *Cinife*, che hanno le antenne cilindriche, come spezzate in mezzo, ed un'aculeo conico al di dietro. Le loro larve, che abitano o negli alberi, o sulle foglie, o sugli altri Insetti, come i Bruchi, sono Vermi bianchi col capo nero, e squammoso. Ve ne sono varie Specie, e tra queste quelle che formano le Galle della quercia. Le *Galle* sono escrescenze che nascono nelle Querce, od altri alberi prodotte dal rodere di queste Larve, la minima organizzasione delle piante, per cui si fa strada ad uscire irregolarmente il sugo nutritizio della pianta, e forma delle non organiche escrescenze. Le Cinife per lo più sono o di color fosco, o nero, e la loro maggior lunghezza è due linee ed un terzo.

1080. Il *Genere* 13. contiene i *Diplolepi*, che nascondono il loro aculeo tra due mezzi astucci, come le *Cinife*, ed hanno le antenne cilindriche dritte, nel resto sono come le Cinife.

1081. Il *Genere* 14. comprende l' *Eulofo*, ch' è simile alla Cinife, ed al Diplolepo, eccetto le antenne, che le ha ramose, come un Cervo.

1082. Il *Genere* 15. abbraccia gl' *Icneumoni*, così detti, perchè simili al costume supposto dagli antichi dell' Icneumone quadrupede. Credevano, ma falsamente, che questa Specie di Sorcio entrasse in bocca, e nelle viscere del Coccodrillo, che dorme al sole a bocca aperta, e quindi rodendolo, l'ammazzasse. Quello, che falsamente credettero gli antichi dell' Icneumone quadrupede, accade realmente nell' Icneumone Insetto; la femmina di questo fora coll' acculeo della sua coda la pelle degli altri Insetti, principalmente de' Bruchi, e delle Crisalidi, e quivi depone le uova; quando queste si escludono in Larve, queste rodono a poco a poco l' Insetto, e lo fanno morire. Molti sono gl' Icneumoni, per lo più neri, ed oscuri. La loro massima lunghezza è lin. 10. la larghezza 1½.

1083. Il *Genere* 16. contiene le *Vespe*, che hanno le antenne spezzate, e l' aculeo di dietro. Si formano queste i loro nidi di sottilissima terra bagnata coll' acqua, ed un glutine, che loro esce di bocca, ed in queste picciole Celle depongono le uova, che a suo tempo s' escludono in Larve, che vengono nutrite dalle Vespe di un mele impuro, e nero, che raccolgono dalle Piante. Vi sono le Vespe solitarie, e quelle che vivono in società, le quali fanno le Celle in forma essagona, imitando in ciò le Api, ma infelicemente; perchè la loro materia è imperfetta, nè conservano quell' ordine delle Api.

1084. Il *Genere* 17. comprende le *Api*, o *Pecchie*, le quali sono di due sorta. *Api domestiche*, che appena sono pelose, ed *Api selvagge*, dette propriamente *Fuci*, o *Pecchioni*. Le Api domestiche vivono in una

in una maravigliosa società, e con buon'ordine. Questa si chiama *Sciame di Api*, e l'unione delle Celle dicesi *Alveare*. In alcune di queste celle depongono le uova, dalle quali si escludono le Larve dopo qualche tempo; nell'altra depongono il mele, che vanno raccogliendo da' fiori, succhiandolo colla loro proboscide, indi vomitandolo nelle celle dopo essersi nutrite. Le divisioni delle Cellule sono formate dalla Cera, che raccolgono dalle foglie delle piante colle loro gambe pelose, e questo nuovo peso aggiunto al loro corpo le determina di tornare all'alveare, per deporlo a formare le pareti delle cellule stesse, che formano di una figura essagona regolare. In ciascuno Sciame vi sono al più due Api femine, ed alcuni maschi; che pel loro poco numero furono dagli antichi chiamate *Re*, *e Regine delle Api*. Tutto il rimanente, che passa sotto'l nome di *Api operaje*, non hanno alcun sesso §. 985.. In ogni Sciame mediocre saranno sessanta maschi. ne'grandi fino a duecento. Le Api operaje sono picciole, le femine sono molto più grandi. Le femine sono assai fertili, facendo spesso varie centinaja d'uova il giorno. Se qualcheduno va ad inquietarle nella loro fabbrica degli alveari, e del mele, lo circondano immediatamente, e col loro aculeo lo tormentano. Se è Calabrone, o Fuco, l'uccidono, e poi portano il suo corpo lontano dall'alveare. Sono di continuo intente al loro lavoro, alcune andando a raccogliere il mele, e la cera, altre tornando cariche di esso con un'ordine maraviglioso. Le Api selvagge fanno i nidi poco diversi da que'delle Vespe.

1085. Il *Genere* 18. contiene le *Formiche*, che vivono in società, come le Api, e si distinguono in *maschi*, *femine*, ed *operarie*. I maschi hanno gli occhi grossi, e le ale. Le femine hanno gli occhi più piccioli, e le ale. Le operarie hanno gli occhi picciolissimi, e non hanno ale, nè sesso. Le formiche maschi sono più picciole di tutte, indi vengono le operarie, e più grandi di tutte sono le femine. I maschi non entrano mai nelle loro tane, ma volano di fuori per accoppiarsi colle femine in aria. Le operarie portano di continuo cibo nelle loro tane per nutrirsi la notte, e per nutrire le loro femine, e le larve, di modo che la mattina appena vi rimane del cibo. Se muore qualche operaria nella fatica, tosto la trasportano altrove. Per la premura che hanno di raccoglier cibo, rimette la Sacra Scrittura l'uomo pigro alla formica per imparare la cura, che debbono avere di loro. Comunemente si crede che le Formiche raccolgano il cibo per l'inverno; ma in tempo d'inverno le formiche non mangiano, e stanno immobili nelle Celle, e tutto quel tempo sopite. Secondo la loro grossezza e colore si dividono in sei *Specie*.

ORDINE V.

I Dipteri, che hanno solo due ale.

1086. Il quint' *Ordine* abbraccia i *Dipteri*; cioè quegl' Insetti, che hanno sole due ale con due *appendici*, o picciole ale, dove escono le ale grandi dal Corpo. Queste diconsi ancora *Contrappesi*, ed in latino *libramenta*. Tutto quest' Ordine ha gli occhi reticolati, e la maggior parte ne hanno de' nudi. Si dividono in 13. *Generi*.

1087. Il *Genere* 1. comprende l' *Estro*; così detto, perchè quando sono larve s' insinuano nella pelle degli animali, e principalmente de' Bovi, o nel di dietro de' Cavalli, e corrodendoli, gli fanno divenir furiosi. Vi sono tre *Specie* di Estri, lunghi per lo più 5. linee; In Italiano si chiama l' Estro, *Mosca bovina*, o *Cavallina*; e col loro duro pungolo infestano i Cavalli.

1088. Il *Genere* 2. contiene i *Tafani*, che hanno le antenne filiformi, e coniche, e tre occhi nudi. Ve ne sono di varie specie; la lor minima lunghezza è lin. 4. la larghezza 1., la massima lunghezza è lin. 11. la larghezza 4. Anche quest' Insetti infestano col loro pungolo gli uomini, e gli animali.

1089. Il Genere 3. abbraccia l' *Assillo*, che ha le antenne filiformi coniche, e tre occhi oltre a' due reticolati. Si distingue in più specie, secondo i colori diversi, cenerino, ferrugineo, e nero, e secondochè sono irsuti, o nò.

1090. Il Genere 4. comprende la *Mosca armata*, perchè ha nel torace molte punte, e tre occhi oltre a' comuni reticolati. La sua Larva vive nell' acqua, ed ha la figura di un fuso composto di più anelli increspati, che mutano colore; onde Goedart la chiama *Camaleonte*. La maggior lunghezza della Mosca armata è 6. linee, e la larghezza 2., la minore è lin. 2½., e la larghezza ½.

1091. Il Genere 5. contiene la *Mosca*. Questo è l' Insetto, che contiene più Specie di tutti, numerandosene fino ad 88. Tra queste si comprende la *Mosca comune*. Per restringere tutte le 88. specie, si sogliono distribuire in *cinque Famiglie*. La *prima* comprende tutte le Mosche, che hanno le ale variegate. La *seconda* le Mosche, che hanno la bocca mascherata. La *terza* quelle, che son tutte variegate nel corpo. La *quarta* quelle che sono di color d' oro. La *quinta* le Mosche comuni, delle quali vi sono 24. *Specie*.

1092. Il Genere 6. abbraccia i *Stomossi*, che hanno una dura proboscide, con cui pungono i Cavalli, facendo loro uscir del sangue. Di questi vi è una specie sola lunga 3. lin. larga 1.

1093. Il *Genere settimo* contiene le *Volucelle* che anno la proboscide divisa

visa in due, che sono chiuse in uno stuccio, e anno tre occhi non reticolati. La sua larva sta sulle Rose. Ve ne sono 3 specie. La massima lunghezza è linee 5$\frac{1}{2}$ la minima linee 4. La massima larghezza è linee 3, la minima lin. 1$\frac{1}{2}$.

1094. Il *Genere ottavo* contiene i Nemoteli divisi in due Specie. Le loro antenne terminano in un filo. La sua larva sta sui fiori. Son lunghi i Nemoteli al più 2 lin. e larghi $\frac{1}{2}$.

1093. Il *Genere nono* ha i *Scatossi* dei quali vi sono due Specie. Anno le antenne filiformi, e tre occhi non reticolati. Le loro larve o stanno nei sterquilinj, o nelle foglie dell' erba Bove. Sono lunghe 1. lin. larghe al più $\frac{1}{2}$.

1096. Il *Genere decimo* ha l'*Ipobosco, o Mosca dei cani, e cavallina* che è la 1. Specie, così detta perchè infesta i cani, i bovi, o i cavalli, e la seconda Specie si dice *mosca ragno* per la figura del suo corpo. E' lunga questa lin. 3, quella lin. 2$\frac{1}{2}$. E' larga la prima lin. 1, la seconda 1$\frac{1}{2}$.

1097. Il *Genere undecimo* comprende la *Tippola*, che ha le Antenne filiformi composte di varj articoli, o nodi da ciascun dei quali scappando un pelo, ha la figura di un pettine. Si divide in 28 Specie, che si distinguono per le ale, e i colori diversi. Le loro larve, che sono, come vermi parte abitano i salci putrefatti, e parte l'acqua. La maggior lunghezza delle Tippole è di lin. 14, la larghezza di lin. 1$\frac{1}{2}$.

1098. Il *Genere duodecimo* abbraccia i *Bibioni*, o *Mosche di S. Marco*, perchè di Aprile alla festa di S. Marco compariscono. Per le Antenne curte si assomigliano più alle mosche, che alle Tippole. Le loro larve sono vermi pelosi, col capo squamoso. La maggior lunghezza è di lin. 4, la larghezza lin. 1. Ve ne sono cinque specie.

1099. Il *Genere decimoterzo* abbraccia le *Zanzare*, che se sono maschj anno le Antenne piumose, se femine, pettinate. Anno un sifone per bocca, e la schiena ricurva. La loro larva muta più volte la pelle, e in fine si cangia in Ninfa; che sta nell' acqua, ne mangia, e dopo 8 giorni venendo alla superficie si cangia in Zenzara. Due sorta ve ne sono, delle lunghe lin. 2', e altre lin. $\frac{1}{4}$. Le prime sono larghe $\frac{1}{2}$ lin. le seconde $\frac{1}{2}$. Queste si dicono ancora *Tafani*.

ORDINE IV.

Apteri.

1100. L'*Ordine sesto* contiene gli Insetti *Apteri*, cioè quelli che non anno ale. Questi non solo si distinguono dai cinque altri ordini d'insetti per non essere alati; ma ancora perchè, eccettuato il pulce non

non si trasformano in larva, indi in ninfa, come gli altri cinque ordini, ma escono dall' uovo o dall' utero della madre insetti perfetti. Di più non in tutti di questo ordine si distinguono il capo, il torace, e il ventre, come negli altri cinque. Di più niuno di questo ordine ha tre occhi comuni; ma ve ne sono alcuni che anno fino ad otto occhi, ed altri un solo, come alcuni ragni, che possono dirsi *Arghi*, ed altri che si chiamano *Monocoli*, *o Ciclopi*. Inoltre gli Insetti dei 5 Ordini antecedenti anno al più sei gambe, e quei di questo ordine ne anno 30, 60, e sino a 100 come le Scolopendre, e gli Juli. Alcuni di questi son composti di anelli, o flessibili, o duri, e questi si dicono da alcuni, Insetti crustacei. Si divide questo Ordine in 16 *Generi*, che sono. *Il Pidocchio*, *la Podura*, *la Forbicina*, *il Pulce*, *il Granchiolino*, *l' Acaro*, *il Falangio*, *il Ragno*, *lo Scorpione*, *il Monocolo*, *il Binocolo*, *il Granchio*, *il Porcellino*, *l' Asello*, *la Scolopendra*, *o cento gambe*, *e l' Julo*, *o millepiedi*, che ha più di 100 piedi.

1101. Il *primo Genere* degli Apteri contiene i *Pidocchi* dell' uomo, dei Quadrupedi, degli Uccelli, ed altri animali; onde se ne numerano 38 Specie diverse. Il Redi nelle sue opere ha parlato, e date la figura quasi di tutti. Tra queste 38 Specie ve ne una sola, che abita nei libri, o legni vecchj. Il pidocchio dell' uomo è di due Specie; pidocchio lungo, che abita in testa, e sul corpo, e pidocchio rotondo, e più piccolo che abita nell' inguine, e dicesi *Piattola*.

1102. Il *secondo Genere è la Podura*, che ha due occhi, e le antenne filiformi, e il corpo o globoso, o bislungo. Quando fugge pianta la coda elastica in terra, e salta. Abita in acqua, o nei luoghi umidi, Ve ne sono 10 Specie. La più lunga è lin. 2 la più larga lin. ½.

1103. Il *terzo Genere è la Forbicina* che ha 6 piedi larghi nella loro origine, e squamosi come tutto il corpo, coperto di squamme simili a quelle delle farfalle, ma di colore argentino. Ha la figura di un piccolo pesce lungo al più 4 lin. ½, largo 1 ½, e ve ne sono due specie.

1104. Il *quarto Genere è la Pulce* insetto abbastanza noto e di una sola specie. Tra tutti gli Insetti del sesto ordine è il solo, che si esclude dall' uovo in forma di un nero verme, che poi si incrisalida, e ne nasce in pochi giorni la pulce.

1105. Il *quinto Genere è il Granchiolino*, che ha 8 piedi, che in questo ordine non anno altri insetti fuorchè l' Acaro, il Falangio, e il Ragno. Ha le antenne, come le tanaglie del Granchio d' acqua. Due sono le sue specie. La prima è il Granchiolino fosco, lungo lin. 1, largo ½. La seconda è il rosso, che ha la figura d' un pero, ed è lungo lin ½. Amendue vivono nei luoghi umidi.

1106. Il *sesto Genere è l' Acaro*; che ha 8 piedi. Ve ne sono 14 specie diverse non comprendendo quelli che si vedono col solo Micro-

sco-

ſcopio, e producono negli uomini ed animali, nei mali cutanei, come la rogna, quel prurito inſoffribile che ſi ſente. Ve ne ſono di lunghi ſino a 7. lin. ma per lo più ſono lin. 1½, e larghi ½. Si trovano nell'acqua, tra le pietre, ſugli animali, nel formaggio ec. ed alcuni gli anno confuſi col pidocchio, da cui ſi diſtinguono nel numero delle gambe.

1107 Il *ſettimo Genere* è il *Falangio* di cui ve n'è una ſola ſpecie. Ha 8 piedi, e due ſoli occhi reticolati. Ha le antenne angoloſe, e di più due longhe taſte ſimili alle antenne. E' un ragno di gambe lunghe.

1108. L'*ottavo Genere è il Ragno*, che ha otto piedi, e otto occhi comuni. Secondo la loro diſpoſizione diverſa ſi poſſono dividere i ragni in cinque famiglie. La prima gli ha diſpoſti così o°°o / o.ooo, La ſeconda così ⁸°°⁸ / oo. La terza oooooo / oo. La quarta così oooo, o / oo / oo pure così oooo / o o / o o. La quinta così °oo° / oo oo ovvero oo / ° ° / oo oo. Le ſpecie tutte dei ragni ſono 17. Anno due tenaglie per bocca, e i maſchi nelle eſtremità delle antenne hanno l'organo della generazione, e le femine lo anno nel ventre ſecondo il conſueto dagli altri inſetti. Nell' eſtremità del ventre hanno i ragni molte papille, che ad occhi nudi pajono ſolamente ſei. Da queſte eſce quel glutine, che attaccato alle eſtremità dei muri, dei rami ec. e altri corpi forma i lunghi fili della ragnatela. Con queſti ſi slanciano in aria i ragni da un luogo ad un'altro diſtante, o ſi laſciano traſportare dal vento, e teſſono le loro tele con varj circoli concentrici in mezzo dei quali ſtanno aſpettando gli altri inſetti, che urtino nella tela. Si cibano tutt' i ragni del ſugo degli altri inſetti, eccettuato il ragno lupo, e l' aquatico, che mangiano ancora le parti ſolide. Tra i ragni bello è il vedere la diverſità delle inſidie, che tende una Specie di ragno alle moſche, detto perciò *Chiappamoſche*. Il Signor Bon di Monpellier nel 1709 mandò alla ſocietà Reale d'Inghilterra dei guanti, e calzette fatte di boccioli, dove i ragni chiudono le loro uova, ſimigliantiſſime, e più ſottili di quelle della ſeta, quantunque foſſero di ragni campagniuoli. Boccioli 28000 formano una libra di ſeta di ragno. Più antica è la ſcoperta della ſeta cavata da i ragni, come riferiſce Epiſanio Ferdinando nelle ſue oſſervazioni mediche ſtampate nel 1612; perche era in uſo a Regio di Calabria e l'aveva adoprata il Medico Girolamo Marciano. Sono i ragni pazientiſſimi della fame e ſi divorano uno coll'altro. Cercano alcuni ſe i ragni ſiano nel loro morſo velenoſi, principalmente i ragni groſſi, e neri. L'Eſperienza hà dimoſtrato che non ſono tali, ma alcu-

alcuni di essi producono col mordere una gonfiezza, e un dolore alla parte, che presto passa, come fa la Zanzara, il Pidocchio ec. che producono una gonfiezza, e un pizzicore. Ma che dirassi del ragno che si trova in Puglia, chiamato *Tarantola* il di cui morso obbliga ogni anno in quel tempo chi è morso a ballare, dal qual moto si libera con un copioso sudore, onde chi è morso, e che si chiama *Tarantato* sta quieto per un'anno; fino a che l'anno che viene è spinto dalla stessa necessità di ballare. Questa opinione è durata fino al secolo scorso fomentata dalla ipocondria a cui sono soggetti i popoli della Puglia, e promossa dal volgo, che per ricevere elomosina fingeva di essere *Tarantato*; ma fino dall'anno 1693 essendone state fatte replicate sperienze, si sono gli uomini ricreduti di questa opinione volgare. Vedansi su di ciò due dotte dissertazioni del Regio medico D. Francesco Serrao stampate nel 1742 in Napoli. Dal che si può concludere che le Tarantole non producono altro che il gonfiore, e dolore, come fanno alcune specie di ragni. Degno d'osservazione è il ragno acquatico descritto dal P. le Brun nella sua storia di questa specie di ragni. Vive questo nelle acque stagnanti, dove si fa la sua abitazione in una ampolla d'aria, che trasporta sotto acqua nel modo seguente. Sale sulla superficie dell'acqua, e si rivolta a panza all'insù; indi si volta di nuovo, e scende all'ingiù; essendo tutto peloso, rimangono tra i peli molte bollicelle d'aria, che unisce in un luogo dentro l'acqua per mezzo delle zampe. Così ripetendo più volte la stessa operazione forma dentro l'acqua un globo aereo, che per esser l'acqua densa non può venire a galla. In questa ampolla mangia, e dorme il ragno.

1109 Il *nono Genere* è lo *Scorpione di terra*, che ha 8 piedi, e 8 occhi, e di cui si numerano 9 specie tutte velenose, e che se a tempo non vi si rimedia, si muore. Sono però meno velenosi nei luoghi freddi, e d'inverno, che nei luoghi caldi e d'estate. Quei di Tunisi sono i più velenosi di tutti. Vedasi Francesco Redi nelle sue opere. Due, o tre grani di qualunque sale volatile presi in cucchiajo d'acqua dopo il morso, assicurano la vita, promovendo un copioso sudore.

1110. Il *Decimo Genere è il Monocolo* così detto perchè ha un solo occhio. Forse da questo è nata la favola dei Ciclopi. Ha il corpo coperto di una crosta. Vive nell'acqua stagnante, e ve ne sono cinque Specie, la massima è lungo lin. 1$\frac{1}{4}$, largo lin. $\frac{1}{4}$.

1111. L'*undecimo Genere* è il *Binocolo*, che ha due occhi, il corpo coperto d'una crosta, e le antenne setacee. Vive nei stagni d'acqua, e ve ne ha 5 Specie. Tra queste si numerano due Specie di pulci marini.

1112. Il *duodecimo Genere* è il *Gambero*, *o Granchio*, che ha due occhi, e dieci piedi, i primi dei quali sono armati di una tenaglia. Se ne numerano undici Specie, quattro delle quali avendo una curta coda,

da, si chiamano *Brachiuri*, e sette avendo una lunga coda, si chiamano *Macrouri*. Tutti vivono nell'acqua, e riproducono le antenne, e le tenaglie quando si rompono. Alcuni mutano di primavera la dura crosta del corpo, ed altri anche di autunno. Quando la mutano stanno ammalati, e non si nutriscono. Allora aprendoli si trova nel loro stomaco quelle pietre ovali compianate, che si dicono comunemente *occhi di granchio*. Si i maschi, che le femine anno due organi della generazione. Ve ne sono di acqua dolce, e di acqua di mare. Fra i granci macrouri si numera quello ch'è più molle degli altri, detto *Cancello* o *Bernardo* l'*Eremita*, che non ha corteccia propria, ma entra in quella chiocciola che trova vuota.

1113. Il *Genere decimoterzo* comprende i porcelletti, che si trovano nei luoghi umidi delle campagne, o delle case, e anno quattordici piedi, e sono squamosi. Ve ne sono due specie sole.

1114. Il *Genere quattordici* è l'Asello, di cui ve ne ha due specie, di acqua dolce, e marino, che si chiama *pidocchio di mare*. Anno quattordici piedi, e quattro antenne, che pajono rotte, simili, a quelle dei porcellini, che sono due.

1115. *Il Genere quindeci* contiene le Scolopendre, o centogambe che anno per lo meno ventiquattro gambe, e al più cento quaranta quattro, la loro maggior lunghezza è linee dieci, le larghezza linee ;. Eccitano un prurito nel corpo, quando mordono, e ve ne sono sei Specie.

1116. *Il Genere sedici* contiene gli Juli, o Millepiedi, che il meno anno più di cento piedi, e il più duecento quaranta piedi. La massima lunghezza è linee dieci, e la larghezza ;. Ve ne sono due specie. E ciò basti per aver un'idea degli insetti.

CLASSE VI.

I Vermi.

1117. I vermi sono quegli animali molli, che non hanno ossa, ne piedi, ma alcuni anno le antenne molli, e le corna. I vermi non si trasformano, come abbiam veduto accadere a quella specie di vermi comuni, che si cangiano in Insetti, e che perciò abbiamo chiamati *Larve*. Non avendo piedi o non camminano, o repono, cioè si strascinano per terra. Sono i vermi o scoperti, o coperti di una sostanza dura, e questi si chiamano *Testacei* dagli Antichi. Quegli Animali, che gli Antichi chiamavano *Crustacei*, come i gamberi gli abbiamo posti tra gli Insetti. I vermi si dividono in quattro ordini. Il primo ordine contiene i *Rettili* così detti perchè si strascinano per terra. Il secondo contiene i *Zoofiti*, o piante-animali; perchè anno le antenne, e cor-

e corna molli, e mandano fuori del corpo come braccia molli simiglianti ai rami di un' albero, e alcuni di questi si riproducono. Il terzo ordine contiene i *Testacei*, cioè quei vermi, che annidano in una dura corteccia, come le ostriche. Il quarto ordine contiene i *Litofiti*, cioè quei nidi d' insetti di mare, che pajono arboscelli, come i Coralli, e le Coralline.

ORDINE I.

I Rettili.

1118. I *Rettili* sono Vermi nudi, che non anno gambe, e perciò si strascinano per terra quando caminano. Si dividono i rettili in *cinque Generi*, che sono; Il *Gordio*, l'*Ascaride*, il *Lumbrico*, la *Tenia*, e la *Fasciola*, o la *Sanguisuga*, o *Mignatta*.

1119. Il *Genere primo* contiene il *Gordio* che è un verme sottile come un grosso filo, lungo, e rotondo, di color pallido, col capo e coda neri, che si trova nei laghi, e nei fonti, ed è unico. Se si divide in molte parti, e si getta nell' acqua si trova dopo varj giorni multiplicato, rifacendo il capo, o la coda, o tutti due, come vedremo che accade ai Polipi, nell' ordine secondo.

1120. Il *Genere secondo* contiene l'*Ascaride*. E' questo un verme rotondo, liscio, di color bianchiccio, non molto lungo, ne grosso, nelle due estremità acuminato, che si trova nelle acque paludose, e nell' intestino retto degli uomini, e degli animali.

1121. Il *Genere terzo* contiene i *Lombrici*. Ha il Lombrico il corpo rotondo, composto di anelli, grosso spesso come una penna di piccione, o di oca, ed è di color di terra, ne molto lungo. Si trova nella terra umida, e negli intestini degli animali.

1122. Il *Genere quarto* contiene la *Tenia*, o *Verme cucurbitino*, così detto perchè si assomiglia ai semi delle zucche essendo piano, bianco, e poco lungo. Si trova nei luoghi ove si orina, o negli intestini degli animali. Vi è un'altra specie di *Tenia* lunga più palmi, e composta di molti articoli, o curti, o lunghi, come dentati, e si chiama il *Verme solitario*, che si forma nel corpo umano. Per mezzo dei due stimmi di ciascuno articolo si attacca tenacemente agli intestini, e ne succhia la sostanza più pura; tal che se non si libera un' uomo da questo, muore d' inedia, ed emaciato, senza poter rinvenire l'origine del male. Frequenti sono i casi di questo verme in Germania, e in Olanda. Si trovano ancora i solitarj nei Cani, e nelle Tinche. Boerave riferisce un verme lungo 30 braccia di Parigi; io ne ho veduto in Napoli uno cacciato da una giovane di 16 anni, che era lungo più di 14 palmi. Descrive le Tenie, o Vermi solitarj il Vallisnieri nel

nel tomo 1 delle sue opere in 3 tomi in foglio stampate nel 1733. Tison nelle Transazioni Inglesi num. 146. e Bonnet nel Tomo 1 delle Memorie presentate all' Accademia Reale di Parigi. Un metodo sicuro di medicar le Tenie si trova nel Metodo stampato a Parigi per ordine del Re dai Signori Lassone, Macquer, de la Motte, de Jussieu, e Carburi, che si trova nei Scelti Opuscoli di Milano Volume 13. Consiste questo in pigliare la polvere di felce maschio in dose di ⅓ d' oncia, e due ore dopo un purgante, come il sale d' Inghilterra. Tissot, con molti antichi credè che il verme solitario sia un composto di vermi cucurbitini uniti per lungo; ma Bonnet più accuratamente crede che il verme solitario sia un solo verme, e che abbia il capo nella sua più sottile estremità.

1123. Il *Genere quinto* dei Rettili contiene la *Mignatta*, che è un verme piccolo, detto *Fasciola*, o di due o tre pollici di lunghezza, detto *Mignatta*, ed è di colore fosco, e che succhiando il sangue degli uomini, o degli animali s' ingrossa prodigiosamente La Fasciola non succhia sangue, e si assomiglia ad una lumaca, senza corteccia. La Mignatta si trova nelle acque correnti, o nei fossi. Negli anelli del corpo non ha alcun stimma, come gli altri vermi; onde può vivere nell' olio. Da questo verme anno imparato gli antichi a cavar sangue dalle vene, e il Medico Temisone è il primo che fa menzione delle mignatte.

ORDINE II.

I Zoofiti.

1124 I *Zoofiti* fanno il secondo ordine dei vermi, e sono nudi, e molli, ma anno le corna, le antenne, e le braccia, ma sono senza gambe. Questo ordine viene detto *Piante animali*; perchè escono come dei rami dal loro corpo, come nelle piante, e anno un moto spontaneo, come gli animali. Lemery le ha credute vere piante, ma basta l' osservarli per giudicarne il contrario. Si dividono i Zoofiti in 13 Generi, e sono l' *Amfitrite*, la *Teti*, il *Nereo*, la *Lumaca*, la *Lernea*, l' *Idra*, o il *Polipo*, la *Seppia*, il *Tritone*, la *Salacia*, l' *Afrodite*, la *Medusa*, l' *Asteria*, e l' *Echino*, o *Riccio Marino*. Lionet nelle note alla Teologia degli Insetti di Lesser crede che la Seppia, l'Asteria, e l'Echino non devono porsi nella classe dei Zoofiti, perchè non anno niente di piante; ma se si considera che divisi in parti si riproducono si vedrà che in questo sono alle piante simiglianti.

1125. Il *Genere primo* è l' *Anfitrite* che è un verme lunghetto, che ha un corno filiforme in testa, e il corpo striato, e si chiama ancora *Diamante marino*. Il *Genere secondo* è la *Teti*, o *Lepre marino*, che è un verme lungo cartilaginoso, con due bocche da una delle quali tira, e dall'

e dall' altra getta l'acqua, ed ha 4. orecchie. Due ſpecie ve ne ſono. La *prima* più molle, che nuota nel mare, e vien detta propriamente *Oloturio*; la *ſeconda* più dura che ſi dice *Tetide*, e ſta attaccata agli ſcogli. Il *Genere terzo* è la *Nereide*, detta anche *Scolopendra marina* che è un verme cilindrico ſenza piedi, con 2, o quattro antenne. Il *Genere quarto* è la *Lumaca*, o *Chiocciola*, che è un verme ſemicilindrico con 4 antenne due più grandi, e 2 più piccole nell' eſtremità delle quali ha gli occhi. Tutte 4 le ritira, quando vuole dentro la teſta. Ve ne ſono due ſpecie. *Lumache dentro una* corteccia, o croſta, e *Lumache nude*; o ſenza corteccia. Le prime ſpettano al Genere primo dei teſtacei §. 1132. Le *nude*, che ſpettano a queſto Genere anno una prominenza piana vicino al capo, che è una ſquamma bianca, come foſſe di peſce, che ſi vede, levandogli ivi la pelle. Il *Genere quinto* è la *Lernea*, che è un verme rotondo con un buco in fronte, e due, o quattro antenne, due delle quali ſono in punta a forma di luna. Alle Lernee ſi riduce il *Lepre marino* deſcritto da Fabio Colonna, che è una ſpecie di mignatta che ſucchia il ſangue dei peſci carpioni.

1126. Il *Genere ſeſto* è l'*Idra*, così detta perchè caccia dal capo molte corna; ſi chiama ancora *Polipo*, e abita ugualmente nel mare, che nelle acque dolci quaſi ſtagnanti. Sono detti *Polipi* per la ſimiglianza, che anno coi Polpi per la multiplicità delle corna. Dalla loro abitazione ſi poſſono dividere i Polipi in due famiglie. La *prima famiglia* abbraccia tutti i Polipi di mare. La *ſeconda famiglia* abbraccia tutti i Polipi d' acqua dolce. La *prima famiglia* contiene i *Polipi marini* che ſono vermi viſibili, o inviſibili, che col ſolo microſcopio ſi vedono, e vivono in ſocietà come le api formando di una materia più toſto tenace, che fuori d' acqua ſi induriſce, i loro piccioli nidi inſieme uniti; dalla unione dei quali naſce un corpo di una particolare figura, che riceve da queſta, varie denominazioni. Tutti queſti corpi ſi chiamano generalmente col nome dt *Litofiti*; che ſino al principio di queſto ſecolo ſono ſtati creduti piante marine; ma dopo ſono ſtati ſcoperti per veri *nidi di inſetti*, chiamati Polipi, e perciò veri *Polipai* §.1135. I corpi formati da queſti inſetti marini, detti Polipi, ſecondo la loro figura diverſa ſi chiamano; *Mano marina*, *Coralle*, *Coralline*, *Alcionii*, *Sgonghe*, *Fichi*, *e Uva marina*, *Penne*, *Pera*, *Verga di mare ec.* §.1135. Gli autori che ne anno parlato ſono il primo di tutti Peiſſonel, indi Bernardo Juſſieu, Reaumur, Ellis nel Trattato delle Coralline, Vitaliano Donati nella Storia del mare Adriatico ſtampata in Venezia nel 1750, e altri. Marſili ſul principio di queſto ſecolo nella ſua Storia generale del mare credette i Coralli, e le coralline eſſere piante del mare incroſtate di una ſpecie di tartaro, e gli parve di aver trovati i ſemi di queſte piante. I Polipi che producono i Litofiti anno varie corna, e gettano come tanti rami, che ad ogni pic-

piccolo rumore ritirano dentro. Il loro corpo è lungo una, o due linee di quelli che si vedono a occhio nudo. I rami che gettano uscendo dalle estremità dei coralli, e delle coralline ha fatto credere che fossero i fiori di esse. Gli insetti che producono i Litofiti di qual genere siano in alcuni si determina, come vedremo nell'Ordine quarto §. 1135. parlando de' Litofiti.

1127. La *seconda Famiglia* dei Polipi contiene i *Polipi d' acqua dolce*. I Polipi sono vermi d' acqua dolce lunghi una, e due linee, fino a otto, che cacciano fuori del corpo varj, come rami, in forma di corna e si ritrovano nelle acque quasi stagnanti, intorno alle foglie delle erbe, o degli alberi, intorno i legni gallegianti, e nella Lenticola palustre. La loro *naturale generazione* si fa come i rami degli alberi trapiantati. Escono da un polipo varj rami; questi dopo un dato tempo si staccano dalla madre, e formano altrettanti polipi perfetti. Ma oltre la *naturale*, vi è ancora l'*artificiale generazione* che si fa tagliando in più parti lo stesso polipo per traverso, o per lungo, ciascun pezzo in pochi giorni diventa un Polipo perfetto; onde si riproducono nelle loro parti componenti. La loro naturale produzione per propagine, come i rami d' alberi la osservò primo di tutti in Olanda nel 1703. Antonio Van Leeuwenhoeck; vedi Translazioni num. 283. La produzione artificiale la scoprì nel 1739 a Ginevra Trembley, e nel tempo stesso la communicò ai dotti in Francia, e in Inghilterra. Da questo tempo si posero ad esaminare la scoperta i Signori Jussieu, Guettard, Reaumur, Lyonet, ed altri, e la trovarono uniforme alle relazioni dategli da Trembley. Nel 1744 uscì in Francese, tradotta dall'Inglese l'Istoria dei Polipi di Errico Baker. Nel 1744 stesso uscì per la seconda volta con molte aggiunte a Parigi la Storia dei Polipi di Trembley, in due tomi in 12, che l' anno antecedente era uscita in 4. Il Signor de Rome de l'Isle nel 1766 stampò una lettera a Parigi diretta al Signor Bertrand nei Svizzeri, nella quale da alcune congetture crede che quelli che sono finora stati giudicati Polipi, non siano tali, ma Polipai, o nidi di Polipi, come abbiamo veduto accadere ai Polipi di mare. Per esso i veri Polipi sono quella granigione che si osserva intorno la superficie interiore del Polipo di Tremblei, non osservandosi altra viscera nel loro interiore. Da questo, e dall'osservare che perduta che ha la granitura un polipo immediatamente muore, e da altre congetture crede il Signor De Rome che i Polipi siano veri Polipai. Non ho potuto verificare questa forte congettura; perchè non ho trovato quì in Napoli alcun Polipo da esporlo sotto i miei acutissimi Microscopj, per qualunque diligenza abbia fatto per rinvenirli. Se i Polipi sono veri animali, e non nidi si confermerà ciò che ho detto che da un'organo nasca un'altro, tanto nelle piante, quanto negli animali.

1128 Il *Genere settimo* dei Zoofiti è il *Polpo*; che avendo come più rami,

rami, o braccia è in grande similissimo al Polipo, d'onde perciò questo trae il suo nome di Polipo. Tre sono le specie di Polpi. Il *primo* si dice propriamente *Polpo*. Il secondo si chiama *Seppia*. Il terzo vien detto *Calamajo*. Il *Polpo* è più grosso di tutti, e più duro, trovandosene di lunghi fino à tre piedi; e dal suo capo escono molte, come braccia tendinose; colle quali si attacca tenacemente ai scogli, e ai pescatori. La *Seppia* è più piccola del polpo, e meno tendinosa, e più molle. Ha 10 braccia composte di anelli coi quali succhia la preda, e così la trattiene. Ha sulla schiena coperta una come squamma bianca, e convessa da ammendue le parti e di sotto spongosa. Quando sono piccole le seppie, servono di un delicato cibo per le mense. Il sangue della seppia è bianco, ma nella vessica della bile ha un' umore negrissimo, che Cicerone, e Persio chiamano *inchiostro*, o *atramentum* perchè gli antichi di questo si servivano per scrivere. Ermanno crede che di questo unito al sugo d'orzo si formi l' *Inchiostro della China*. La terza specie di Polpo è il *Calamajo*, che è più lungo, e più polposo del Polpo, e della Seppia. Ha molte braccia anche esso, e un nerissimo liquore nella vessica del fiele.

1129. Il *Genere ottavo* dei *Zoofiti* abbraccia il *Tritone* che è un verme di corpo lungo, con 14 corna, e il rostro fatto a spira. Il *Genere nono* ha la *Salacia*, che è un verme col corpo lungo, e ovale, e le corna sono come in tanti fascetti. Il *Genere decimo* ha l' *Afrodite*, che si trova nel mare occidentale, ed è di ovale figura, coperto di piccole punte purpuree, e peli giallo verdi, con un buco in mezzo al corpo. Il *Genere undecimo* è il verme detto *Medusa*; che ha il corpo rotondo, è di sopra convesso, e di sotto con piccole corna, è liscio, e gelatinoso. Nei mari di Napoli si trova, ed è di color fosco, si chiama *Ortichella*. Anno le meduse il corpo composto di 26000 vertebre; onde si ristringono in un'istante, e divengono assai piccole. Il *Genere duodecimo* è l' *Asteria*, o *Stella* di *mare*. Sono formate di tanti raggi a guisa di Stella, e il loro corpo è calloso, e seccato s' indurisce come quello dei testacei. Ha diversi colori, e più peli duri. Alcune stelle anno 4, 5, 6 ec. raggi, e dalle Indie ne vengono che ne anno 37. e allora si chiamano *Sole* marino. Nuotano tutte obbliquamente.

1130. Il *Genere decimo terzo* dei Zoofiti abbraccia i *Crustacei*, o gli *Echini*, o *Ricci marini*. Questo è il più copioso genere di tutti i Zoofiti; cosicchè Giacomo Teodoro Klein di Danzica ne ha fatto un Trattato a parte ristampato a Parigi nel 1754. col titolo de *Echinis*, & *Echinodermatis*. Gli *Echini* sono vermi di mare coperti di una grossa corteccia, o di una dura crosta piano convessa, e che hanno quasi tutti la bocca nella parte piana, o inferiore, e l' ano nella parte superiore, o convessa. Si chiamano gli Echini col nome ancora di *Crustacei*; perchè sono vestiti d' una dura crosta, o corteccia; a differenza dei

dei *Testacei* dei quali or ora parleremo, e formano l' Ordine 3. dei Zoofiti, e che sono coperti d' una più grossa, e più dura corteccia. Gli Echini secondo la situazione dell' ano si dividono in *Anocisti* che hanno l' ano in mezzo alla parte superiore, o convessa; in *Catocisti*, che hanno l' ano in qualche luogo della parte inferiore, o piana; e in *Pleurocisti*, che hanno l' ano in qualche parte del loro contorno. Tra gli Echini si numerano tre altri che dalla loro figura si chiamano *Castagne di mare*, *Dattili*, e *Ghiande*, o *Balani*.

ORDINE III.

I Testacei.

1131. I *Testacei* o *Conchiglie* sono vermi di mare che sono coperti da una dura corteccia, come un testo, che è più grossa, e dura di quella dei Crustacei, che è più tosto una crosta. Si dividono i Testacei in tre Generi. *Univalvi* si dicono quelli, che sono dentro una sola corteccia, come le Chiocciole, o Lumache. *Bivalvi* sono quelli che sono chiusi tra due corteccie, che si aprono, e serrano a cerniera, come l' Ostriche, i Dattili, i Cannolicchi ec. *Multivalvi*, che sono coperti da più testi, o corteccie a cerniera.

1132. Il *Genere primo* contiene gli *Univalvi*, cioè quei che sono dentro una sola corteccia, e se ne trovano cinque *Specie* diverse. Cioè la *Padella*, la *Chiocciola*, o *Lumaca*, l' *Alioti*, o *Orecchia di mare*, i *Dentali*, e il *Nautilo*. La *Padella*, o *Lepade* è una Conchiglia cava ovale, e liscia che dentro contiene un verme. La *Chiocciola o Lumaca* è univalve, e dentro contiene un verme abbastanza noto. Le Lumache si possono dividere in tre *parti*; cioè in Lumache di terra, di laghi, e di mare. Nella prima specie si numerano infiniti individui, secondo i colori, e le figure diverse. Tra le Lumache di mare si numerano quelle Lumache grosse turbinate, dette *Buccini*, di cui si servono per sonare, come delle corna, e quelle Lumache piccole turbinate, che si chiamano *Corni* di Ammone. La *terza specie* degli Univalvi è l' *Alioti* la di cui conca è ovata, quasi a spira, ed è bucata. La *quarta specie* degli Univalvi è il *Dentale*, o *Tubo marino*, che ha la figura quasi d' un cilindro, e il verme che abita questa conchiglia si chiama *Nereide*. La *quinta specie* è il *Nautilo* che è una conchiglia univalve, e spirale, divisa in più cavità, che tutte terminano al centro, e abitata da un verme di 8 braccia, e una coda. Quando vuole, viene questo verme a galla dell' acqua indi rivolta in aria la cavità della conca, e stende le due gambe davanti in aria, che essendo connesse con una membrana formano come una vela. Stende poi nell' acqua le altre gambe delle quali si serve per remi, e della coda per timo-

timone, e così, come una barca guidata da un nocchiero, camina sull' acqua, onde è stato chiamato Nautilo.

1133. Il *Genere secondo* dei Testacei, o Conchiglie contiene quei che sono *Bivalvi*, il verme dei quali è chiuso tra due Conche, e Testi fatti a cerniera. Le Conchiglie di questo genere si chiamano ancora *Nicchii*, o *Gusci*, e il verme che lo abita si dice *Teti*. Le Conchiglie Bivalve si dividono in 7 *Specie*, che sono l' *Ostrica*; la *Cama*; il *Mitilo*, o *Musculo*; il *Pettine*; il *Solene*, lo *Scudo*; e la *Bucardia*. La *prima Specie* contiene le *Ostriche* le quali anno il guscio mezzo rotondo, rugoso, e dentato nel contorno, e queste sono le Ostriche comuni, delicato cibo nelle mense. Oltre queste vi sono le *Ostriche Margaritifere*, che dentro contengono le *Margarite*, o le *Perle*, dette perciò ancora *Madre Perle*, il guscio delle quali è composto di squamme argentine. Si trovano queste in molti mari, come in quello del seno Persiano, nella coste d' Arabia, e del Giappone, nell' Isola di Ceilan, nel seno del Messico, nella nuova Spagna ec. Le Orientali sono più belle, e pesanti delle Occidentali. La *seconda specie* dei Bivalvi ha le *Came*, che anno il guscio convesso, uguale, e liscio, ed è rotondo, ovvero ovale. Non devono confondersi le Came colle Bucardie, col Pettine, e colle Telline. La Cama è meno longa e più larga delle Telline, e non ha le orecchiette come il Pettine, ne la figura di cuore, e le strie, come la Bucardia. La *terza Specie* dei Bivalvi è il *Mitilo*, o *Musculo*, o Penna il di cui guscio è lungo, di diverse lunghezze, e imita una penna. Ve ne sono nei fiumi, nei laghi, e nel mare. Tra questi si numera la Tellina, che è piccola, e il *Mitilo* di Taranto che è grande, e da esso escono molti fili biondi, come di seta, dei quali fanno bellissimi guanti, e calzette, e si dice ivi *Lana penna*. La *quarta Specie* dei Bivalvi è il *Pettine*, perchè ha dei solchi nel guscio, a guisa di pettine. La *quinta Specie* dei Bivalvi è il *Solene*, che ha due lunghi gusci cilindrici, e lisci. Uno è detto *Cannolicchio*, e a venezia *Cappa da dito*; perchè ha questa lunghezza. L'altro è chiamato *Pidocchio* che è lungo un solo pollice, ed ha il gulcio più grosso del cannolicchio; nel mare di Taranto si chiama *Cozza*. Il terzo si dice *Dattilo*, perchè è lungo poco più d'un dattero, che è frutto della palma. Si trova questo dentro le pietre dei scogli, che sono tofacei; forse vi entrerà quando ancora è piccolo, e che l' acqua del mare ha ammorbidito il sasso; che è naturalmente crivellato di buchi. La *sesta Specie* dei Bivalvi è lo *Scudo, o Moneta di Brattemburg*, il suo guscio è concavo di sotto e convesso di sopra. E' comune nelle Isole Scetland, e Iva. La *settima Specie* dei Bivalvi è la *Bucardia*, o *Conca del cuore*, perchè quando è chiusa ha la figura di un cuore. E' d'una figura rotonda, ed elevata; ed ha molti solchi profondi. Questa Conchiglia si diversifica molto secondo la sua figura che ha, e si chiama

ma *Cuore di Bove*, *Cuore triangolare*, *o reticolato*, *Fravola*, *Cuor di Venere*, *Cuore in barchetta*, *Foglia di cappuccio*, *Cappuccio*, *Arca di Noè*, *Canestro*, *e Tegola*. Nella Conchiliologia del Signor D. Argenville stampata a Parigi se ne vedono molte figure.

1134. Il *Genere terzo* dei Testacei, o Conchiglie contiene i *Multivalvi*, che sono composti di molte parti unite a cerniera. La *Conchiglia* di questo terzo genere si chiama *Lepade*; il verme che la abita *Tritone*. Si dividono i Multivalvi in *6.* Specie, e sono la *Testuggine verrucosa; La Ghianda*, o *Balano; la Conchiglia d'Anitre; il Moltibraccia; la Folade; e il Microcosmo*. *La prima Specie* è la *Testuggine verrucosa*, che è una conchiglia piena di tubercoli, come la testuggine, il di cui verme sta attaccato agli scogli. La *seconda Specie* è la *Ghianda*, o *Balano* per la forma di ghianda che ha, ed è composta di sei parti, o lamine striate, questi vivono insieme uniti. La *terza Specie* delle Conchiglie Multivalvi è la *Conca anatifera*, la di cui Conchiglia è acciaccata, colla base membranacea, e cilindrica, colla quale si attacca a' legni sott'acqua. Il Tritone che l'abita, è simile a quello della ghianda. Si chiama *Conca anatifera*, perchè credettero gli antichi, che da questa uscissero le Anitre marine; forse qualcheduna di queste aveva deposte le uova in qualche gran Conchiglia. La Conca, in cui sta, è composta di sei parti, e'l verme ha venti braccia di diversa lunghezza. La *quarta Specie* è il *Moltibraccia*, che ha la Lepade piana composta di molte parti acuminate, e'l Tritone, che l'abita, ha molte braccia lunghe; si trova in Normandia, e nella Brettagna. La *quinta Specie* è la *Folade* composta di due parti grandi, una picciola, e due minime. Vive ne' buchi de' scogli, e la Conchiglia è coperta di una membrana cartilaginosa. La *sesta Specie* è'l Microcosmo, ch'è una Lepade lunga, la di cui cavità interiore è coperta di molti membrane, che coprono il cuore, e gl'intestini del Tritone che l'abita. Sopra la superficie della Lepade vi sono frammenti di pietre, di Coralli, ec. e vi nascono molte minime piante marine. Il Redi lo descrive accuratamente.

ORDINE IV.

I Litofiti.

1135. Contiene quest'Ordine i *Litofiti*, o *Polipai*, perchè sono nidi di piccioli Insetti, chiamati *Polipi di mare* §. *1126*. Si dividono i Litofiti in nove Generi, che sono; La *Tubipora*, o *Tubularia*; la *Madrepora*; L' *Alcionio*; la *Millepora*; il *Corallo*; la *Corallina*; la *Sponga*; i *Litofiti simili alle piante*; ed i *Litofiti simili agli animali*.

1136. Il *primo Genere* contiene la *Tubularia*, ch' è una produzione

composta di tubi, tagliati da lamine orizzontali in date distanze. I vermi, che li formano, non sono ancora noti.

1137. Il *secondo Genere* contiene le *Madrepore*, che sono Litofiti ramosi, duri, con rami grossi, e corti, ch' escono da un' informe tronco. I Polipi che li formano, sono picciole *Meduse*.

1138. Il *terzo Genere* de' Litofiti sono gli *Alcionj*, che hanno i rami, e'l tronco molli, e che imitano molto le piante.

1139. Il *quarto Genere* è la *Millepora*, che è un Litofito pieno di piccioli buchi lisci, ed ha la figura di un fico d' India, o di un manichino, ed allora propriamente si dice *Retepora*. Il polipo che l' abita, si chiama *Idra*.

1140. Il *quinto Genere* è il *Corallo*, ch' è un Litofito composto di rami rotondi, e tortuosi, pieno di buchi stellati, di color rosso, o ceruleo, o verde, o bianco, e di rado nero formato da polipi simili à quelli dell' acqua dolce §. 1127. Si pescano i Coralli con ami di ferro uniti nel Mar Baltico, e di Sardegna. Se si pone un Corallo nell' aceto, o nello Spirito di Nitro, sciolta l' esterna calcaria corteccia, si vedono ad occhi nudi le cellule, che sono come piccioli tubi paralleli.

1141. Il *sesto Genere* de' Litofiti sono le *Coralline*, che hanno i rami come i Coralli, e l' Alcionio, ma questi sono flessibili, ed imitano molto alcune piante. I polipi che le formano, si dicono *Nereidi*.

1142. Il *settimo Genere* de' Litofiti comprende le *Sponghe*, che anch' esse sono Nidi d' Insetti; perchè risolvendole chimicamente, ne nascono gli stessi prodotti, che da' Coralli, e Coralline. I polipi che le formano, non si sanno ancora, ma dalla di loro struttura par che siano prodotte da una specie di vermiculiti, che si osservano sulle Ostriche, e su i scogli. Veggasi Ellis nel Tom. LV. delle Transazioni num. 31. in cui giudica che la Sponga sia piuttosto un' animale zoofito.

1143. L' *ottavo Genere* de' Litofiti contiene *que' che hanno esternamente figura di piante*, come l' Ortica, l' Uva, e 'l Fongo marino.

1144. Il *nono Genere* de' Litofiti contiene *que' che s' assomigliano agli animali, o alle loro parti*, come la Mano di mare, il Polmone, e la Verga marina ec.

C L A S S E VII.

Gli Animali invisibili, o Microscopici.

1145. Un vasto campo si apre, a' Fisici, ed a' coltivatori della Storia Naturale, proponendogli da contemplare tutti quegli animali diffusi in tutt' i corpi, che per la di loro picciolezza essendo invisibili, non pos-

possono contemplarsi, che per mezzo di acutissimi Microscopj. In quasi tutt' i Fluidi, e sopra quasi tutt' i Corpi si trova un' infinito numero d' Insetti; dimodochè in una picciola goccia se ne trovanò tanti, che non possono numerarsi. Meritamente dunque, sebbene sia prodigioso il numero de' Quadrupedi, degli Uccelli, de' Rettili, degl' Insetti ec. di gran lunga però questo numero vien superato da quello degli animali invisibili. Difficile è 'l determinare a qual Classe, ed a qual Genere si riducano; tant'è la multiplicità di essi, e le forme diverse che hanno, e la velocità, con cui si muovono, e l'estrema loro picciolezza. Ciò non ostante per dar' un qualche ordine ancora a questi, distribuiremo gli animali invisibili in *due Classi*. Nella *prima Classe* riporremo tutti quegli *animali, che si trovano ne' liquori naturali*; nella *seconda Classe* porremo tutti quegli *animali, che si trovano ne' liquori artificiali*, detti anche *animali delle infusioni*, perchè si veggono nell' acqua, dove si sia per qualche tempo posta a macerare qualche parte di Vegetabile, o d' animale. Molti Autori hanno parlato di questa specie di animali, tra' quali i più celebri sono Leewenhoeck ne' tre Tomi delle sue Lettere alla Società Reale; Needham nelle Nuove Osservazioni Microscopiche stampate a Parigi nel 1750. Errico Baker nel Microscopio a portata di tutto il Mondo stampato a Parigi nel 1754; Joblot nelle Osservazioni di Storia Naturale stampate a Parigi nell'anno stesso in due Tomi in 4. e nelle Micrografie di Bonanni, di Grindelio Wan *Aak*, e di *Hook*, che fu una delle prime Micrografie. A questi si aggiunga Power le Osservazioni Microscopiche.

1146. Nel fare queste osservazioni su i minimi insetti naturali, o artificiali conviene usare una gran diligenza nel distinguere se sia animali, o pure parti di vegetanti, o d'animali ciò che si vede. L' osservare che le parti da noi vedute col Microscopio si muovano non è regola per determinare che siano veri animali. Il fluido in cui nuotano trovando tra due talchi varie specie di piccoli canali, e cavità insensibili sarà tirato secondo le leggi dei tubi capillari, e questo si muoverà ora in giro, ora in linea retta, ed ora retrocederà, e gli stessi moti produrrà nelle minime parti che in esso nuotano, quantunque non sieno animali. Ma se queste parti vedano muoversi con un *Moto Spontaneo* allora si potrà giudicare che siano animali, perchè questo non è un moto di trasporto, ma che viene prodotto da loro stessi. Per conoscere se è moto spontaneo quello che si vede nelle minime parti si veda se quando caminano in linea retta, accelerano, o ritardano il loro moto, si vibrano, o si lanciano, tornano indietro, o mutano direzione; vanno, e vengono, si slanciano verso più parti ec. Tutti questi, o parte di questi moti dimostrano evidentemente che il loro *moto è spontaneo*; cioè nasce da loro, e che perciò sono animali. Si confermerà questo se si possa distinguere il moto delle loro antenne, delle

gambe, e il guizzar della coda; e se si accorcino, o allunghino. Il girare con gran velocità intorno al proprio centro, che è familiare a questi insetti Microscopici quando si generano, non è indizio sicuro d'esser animali, ma se dopo si pongano in moto progressivo, o si slancino, è certo allora che sia moto spontaneo.

1147. Gli Animali invisibili *dei liquori naturali* si vedono in abbondanza in molti fluidi naturali degli Animali, dei Vegetanti, o d'altri fluidi. Negli Animali il Sangue, l'Urina, il Fiele, il Chilo, la Linfa ec. non ha animaletti, il solo seme ne produce gran copia, quando è stato un poco tra due talchi; così nei latti del merluzzo vivo posti tra due talchi, da lì a un poco comparisce un'aggregato di fili; indi cominciano a comparire come tagliati in molte parti. Queste da lì un poco si separano e cominciano a girare velocemente intorno al proprio centro; indi si slanciano verso più luoghi, caminano, tornano indietro; muovono la lunga coda che hanno, e si dimostrano veri animali. L'Aceto di estate ha dentro di se una quantità di picciole anguille, che spesso si vedono ancora ad occhio nudo. La luce che d'estate in tempo di notte si vede sulle ostriche, e sulla lattuga di mare è prodotta da tre specie d'insetti, come le lucciole, che la mandano fuori dal ventre. La prima specie d'insetto è bianco con una macchia nera; il secondo insetto è rosso col muso di cane, e un solo occhio in fronte; il terzo è scaccato colla testa di sogliola, come più volte ho osservato in tempo di estate sulla lattuga marina. Oltre questi tre insetti ve n'erano degli altri più grossi, ma non lucidi, con le corna, e *6*, o 8 piedi. Nelle acque stagnanti si trovano ancora innumerabili insetti; nell'acqua di letame ancora ve ne sono molti. Si vedono ancora molti insetti nella materia che sta attaccata ai denti, quando è diluita coll'acqua, e in altri corpi.

1148. Gli Animali invisibili dei *liquori artificiali*, detti ancora *Animali delle infusioni* sono quelli che si producono dal tenere in infusione nell'acqua in un piccolo bicchiere per qualche giorno le parti fresche, o secche dei vegetanti, o degli animali fino a che siano macerate, e sciolte dall'acqua a un certo segno. Per facilitare questo scioglimento si pestano prima queste parti all'ingrosso, indi vi si getta sopra dell'acqua in poca quantità, e si smuove la materia per qualche tempo col dito. Quando comincia a comparire una pellicola sull'acqua, si piglia con una punta ivi una goccia di essa, che posta tra due talchi si espone al Microscopio. Seccandosi l'acqua nel bicchiere non si vede più alcuno animale. Tornando a bagnare con poca acqua la materia che sta nel fondo del bicchiere, dopo poche ore in estate, e qualche giorno in inverno si tornano a riprodurre gli animali di prima; e ciò si può ripetere per 50., e più volte. Spesso s'incontra di veder generarsi questi animali nel modo seguente sotto i proprj occhi. Si vedono nuotan-

tanti nell'acqua alcuni filamenti. Da lì a un poco si osservano nella loro lunghezza molti vestigi di divisioni, come fosse il filo segnato in più luoghi. Dopo qualche tempo una parte del filo si stacca dall'altra, e dopo aver girato con prodigiosa velocità intorno al proprio centro, comincia a lanciarsi per tutte le direzioni, indi a muoversi con moto progressivo, e allora è divenuta quella particella un'animale perfetto; perchè ha il moto spontaneo. Ponendo nell'acqua a macerare il pepe all'ingrosso ammaccato si vedono nell'acqua sei Specie diverse d'insetti in quantità prodigiosa. Ponendo nell'acqua la paglia, il fieno, l'avena, il grano, l'orgio ec. un poco pestati, si producono cinque altre Specie diverse d'insetti. Molte altre Specie diverse di animali si osservano ancora nell'infusione del Pepe lungo, del Rabarbaro, del Legno, e Corteccia d'Alberi, delle foglie, e dei fiori dell'erbe, e degli alberi; cosicchè in poche ore si ponno in piccola quantità d'acqua produrre, e riprodurre milioni, e milioni di Insetti.

1149. Dalla Storia intera degli Animali si può ricavare la stessa conseguenza che abbiamo tirato parlando delle Piante §. 818, e segu. cioè che tutti gli animali benchè nascano dall'uovo, ciò non ostante non si fa questo per uno sviluppo, ma *perchè realmente da un'organo ne nasce un'altro*. I Peli, le Penne, l'unghie, e alcuni organi degli animali nascono in certi tempi determinati, e si riproducono. I Gamberi, e i Granci riproducono le zampe tagliate. I vermi detti Lumbrici, tagliati in terra si riproducono. I Polipi, gli Insetti delle infusioni si producono da altri organi sciolti nelle acque, e si riproducono quante volte si bagna con acqua le parti dei vegetanti. Dunque *realmente da un'organo nasce un'altro ancora negli Animali*.

DESCRIZIONE DELLE PARTI PRINCIPALI DEL CORPO UMANO.

1150. NOn è incombenza de' Fisici il fare un'esatta descrizione della maravigliosa struttura, che s'osserva negli animali, e nell'uomo; quella scienza che tratta dell'organizzasione de' primi, e dicesi *Zootomia* è stata in parte compiuta dagli Scrittori della storia naturale, specialmente dal Blasio, e da Collins, come osservammo; noi le cose principali già le abbiamo esposte di passaggio. Quella scienza, che descrive la disposizione delle parti del corpo umano, detta *Anatomia* esporremo in breve presentemente, essendo la nostra macchina più maravigliosamente organizzata di quella degli animali, i quali se ne superano in alcune sensazioni, non per questo considerando l'intera struttura de' loro organi la troveremo più perfetta della nostra, anzi che si vedrà in tutti di gran lunga inferiore.

1151. L'Anatomia è stata in più maniere divisa, noi la distribui-

buiremo relativamente alle fisiche istituzioni in due parti. La *prima* è quella che tratta delle parti interne del corpo umano; la *seconda* delle parti esterne. Quanto alla *prima*, le parti interiori del corpo umano sono *dure*, *molli*, o *fluide*. Nel numero delle parti *dure* si comprendono le cartilagini, le ossa, le unghie; nel numero delle *molli* la carne, i vasi, e le viscere. Nel numero delle parti fluide comprendiamo gli umori detti *recrementizj*, che sono quelli, i quali separati dal sangue rimangono nel corpo, e comunemente sono al numero di sette, cioè la linfa comune, la linfa detta saliva, la digestiva, la stomacale, l' intestinale, la bile, e il sugo pancreatico; gli umori *escrementizj*, che sono quelli, i quali separati dal sangue escono dal corpo, e sono l' urina, e la traspirazione insensibile; e finalmente gli umori *riparanti*, come è il chilo, che separato dal cibo va a riparare i dispendj del sangue; il latte, e il liquore fecondante, che sono destinati per la prole. Di tutti questi fluidi cade più in acconcio il parlare, quando si tratta de' vasi, ne' quali si trovano, in questo modo si forma più esatta idea de' medesimi. Quindi è nata la distribuzione della prima parte di Anatomia, che parla delle parti interne del corpo, in *Osteologia*, ovvero *Ossologia*, che parla delle ossa; in *Miografia*, ovvero *Miologia*, che parla della carne, o dei muscoli del corpo umano; in *Angiologia*, che parla di tutti i vasi destinati a trasportare gli umori del corpo, come sono le arterie, le vene, i vasi linfatici, ec.; ed in *Splancnologia*, che parla delle viscere del corpo umano, per nome delle quali s' intende un corpo notabile contenuto dentro una superficie comune, e composto di molti vasi, e glandule specialmente insieme unite, come è il cervello, i polmoni, il ventricolo, il pancreas, il fegato, la milza, gl' intestini, il mesenterio, e l' utero delle donne.

1152. Nella *seconda parte* d' Anatomia si tratta delle parti esterne del corpo. Sogliono queste comunemente dividersi in *Tronco*, e *Membra*. La prima parte del tronco è il capo, dove si trova il cervello, da cui hanno origine tutti i nervi, che si diramano prodigiosamente nel corpo umano, e producono le *sensazioni*. La seconda parte è il collo, e il petto, il quale ancora vien detto ventre superiore, ed è diviso dall' inferiore per mezzo d' una membrana detta il *diaframma*. In questo si trovano i polmoni, per mezzo de' quali si fa la *respirazione*, e il cuore, da cui hanno origine le arterie, e le vene, che si diramano per tutto il corpo, e dentro le quali *circola* il sangue. La terza parte del tronco è il ventre inferiore, ove sono gli organi destinati alla *chilificazione*, o risarcimento del sangue, ed altri organi particolari per la *separazione* d' alcuni fluidi destinati alla generazione, o ad altri usi. La seconda parte del corpo umano sono le membra, ove si tratta principalmente dei muscoli, i quali sono destinati per

gli

gli *moti* naturali, e volontarj, che continuamente facciamo. Quindi apparisce, che in questa seconda parte d' anatomia si tratterà delle sei principali funzioni del corpo umano, che sono le *sensazioni*, la *respirazione*, la *circolazione* del sangue, la *chilificazione*, la *separazione* degli umori, e i *moti* del corpo. Queste meglio si concepiscono dopo aver dato la descrizione delle parti interne, ed aver veduta la loro situazione nel tronco, e nelle membra.

1153. Fatta la generale distribuzione dell' anatomia, passiamo a discorrere in breve di ciascheduna parte. L' *Ossologia* parla delle ossa, che sono la base di tutto il nostro corpo, senza delle quali non potrebbe reggersi, ed esercitare le funzioni, che noi vediamo. Detratte dal corpo umano la pelle, e la carne; le ossa, che restano insieme unite, coi legami, e cartilagini si chiamano *scheletro*. In ciascun osso deve considerarsi il suo *corpo*, *i suoi legami*, *e le cartilagini*. Se ciascun osso si esamina chimicamente, si troverà composto d'acqua, di sale, di spirito, e d'olio. Considerando poi l'osso anatomicamente, ed esaminandolo sul principio del suo nascere nel feto, non si troverà diverso da una membrana, o tonaca. La *membrana* altro non è, che una superficie tessuta di varj sottilissimi fili solidi, che diconsi *fibre*, e di altri fili, cavi al di dentro, come tanti canali, dentro i quali si trova qualche umore particolare, e si chiamano *vasi*. Queste fibre, e membrane a poco a poco diventano dure, e simiglianti alle cartilagini per la linfa, che dentro esse scorrendo si fissa, e formano come tante laminette, alle quali se ne aggiungono delle altre, onde a poco a poco producono varj strati, che sempre diventano più duri, e per mezzo di alcune fibre oblique stanno tenacemente uniti, lasciano varj spazj tra di loro a guisa di tante cellette, e formano l'osso. Non tutte le ossa sono della stessa grandezza, e qualità. Alcune hanno una cavità in mezzo, la quale è ripiena d'una sostanza glutinosa, che dicesi il *midollo*, e nel restante dell'osso, che sta intorno alla cavità, ed è spugnoso, dentro le cellette si trova una sostanza oliosa di color rosso, la quale in quegli ossi, che non hanno cavità al di dentro si trova dispersa per tutta la loro sostanza. Alcune, che nei fanciulli erano cartilagini, diventano ossa negli adulti. Il corpo interno dell' osso si chiama *Diafisi*. Nell'estremità ciascun osso ha una protuberanza, la quale in molti ha in mezzo una cavità, dentro cui è ricevuto l'osso vicino, se la protuberanza è sola, essa s'inserisce nell'osso vicino, che ha la cavità. Questa protuberanza vien detta *Apofisi*, il cui uso è, perchè un osso possa meglio connettersi coll'altro, e in questa forma prodursi l'articolazione; e acciocchè i muscoli possano comodamente inserirsi nelle ossa, e muoverle facilmente; in alcune particolari ossa hanno le Apofisi altri usi determinati. *Epifisi* è un picciolo osso, per mezzo d'una cartilagine unito ad un osso grande, onde vien detto ancora

cora

cora appendice dell' osso. Questi nei fanciulli sono tutti cartilaginosi, e negli adulti molti si cangiano in Apofisi, sono destinati per la più comoda articolazione, e per altri usi particolari. Ciascun osso è coperto da una sottilissima membrana detta *Periostio*, che è composta di fili nervosi, e di minimi vasi, dei quali Ruischio nella sua Anatomia ne fa molte descrizioni. Per cagione delle fibre nervose del periostio, nell' osso v' è un senso acutissimo; per mezzo dei vasi di questa membrana, ricevono le ossa il loro nutrimento, e vien formata la loro midolla, nella quale vi sono alcune sottilissime vessichette membranacee, che separano dal sangue delle arterie la sostanza oliosa del midollo. Il periostio è prodotto nel feto, nel tempo stesso della dura madre, che copre il cervello; perciò non può dirsi, che nasca da questa, come alcuni hanno creduto. Il *legame* dell' osso non è altro, che un forte laccio, per lo più membranaceo, che cinge in forma d' anello le giunture mobili d' esso, e serve per connetterle; alle volte è cartilagineo, alle volte è nervoso, ed ancora tendinoso. Comprendendo nel numero delle ossa i 32 denti, sono in tutto 250, cioè 69 nel capo, 53 nel tronco, e 128 nell' estremità; l' epifisi nella pubertà sono 124. Gli Autori, che hanno parlato particolarmente delle ossa con accuratezza sono Andrea Vesalio di Brusselles nel libro *de corporis fabrica*, stampato a Basilea nel 1543. Klopton Havers nella sua *Osteologia* stampata a Londra nel 1691. Palfino nella *Osteologia edita Altorfii anno* 1722. Teodoro Kerkringio d' Amsterdam nel suo *Spicilegium Anatomicum*, & *Osteogonia fœtuum*, e nell' *Antropogeniæ Ichnographia* stampate amendue nel 1670. e Winslowio nel tomo primo della sua *Esposizione Anatomica della struttura del corpo* umano divisa in sei tomi ristampati in Napoli nel 1746. ove diffusamente descrive le ossa.

1154. La seconda cosa, della quale si parla nella prima parte dell' Anatomia è la *Miologia*, o il Trattato dei muscoli, che sono quella parte del corpo umano destinata a produrre i moti *volontarj*, o animali del corpo, e gl' *involontarj*, che sono ancora detti naturali, o pure i moti misti dell' uno, e dell' altro. Il *Muscolo* è l' unione di molte fibre carnose, e tendinose, unite con molte specie di vasi, come sono l' arterie, le vene, i nervi, i vasi linfatici, e chiuse tutte in una comune membrana, che formando un corpo simigliante al sorce, che in latino si dice *mus*, ha ricevuto il nome di muscolo. Le *fibre carnose*, *e tendinose* sono amendue fili solidi, ma le prime sono flessibili, le altre hanno minore flessibilità, e sono più consistenti. In ogni muscolo dobbiamo considerare il suo corpo, che dicesi *ventre*, e le estremità, una delle quali, ove nasce il muscolo, è chiamato *capo*, l' altra ove termina, *coda*. In molti muscoli ambedue l' estremità sono mobili; in altri il capo è fisso, la coda è in moto; in altri ora il

ca-

capo, or la coda si muovono. Per lo più la coda quando si muove, termina in un tendine, che se è largo come una membrana, dicesi *Aponeurosi*; si trovano ancora i tendini nel capo del muscolo. Essendo il muscolo attaccato con una sua estremità ad una parte del corpo, e coll'altra ad un'altra, quando per qualunque cagione si accorcia, allora si gonfia, ed accosta una parte del corpo all'altra; quando si stende, allora si sgonfia, e le due parti del corpo, alle quali è unito, s'allontanano. Alcuni muscoli d'accordo concorrono a muovere verso lo stesso luogo una parte del corpo, come sono quelli, che servono per piegare, o stendere le braccia; e questi si dicono *muscoli amici*; altri le muovono in parti opposte, e diconsi *antagonisti*; nel qual caso la parte del corpo diventa rigida, e immobile, e questo si chiama il *moto tonico*. Le fibre de'muscoli, secondo le diverse azioni, alle quali sono destinati, o sono stese per diritto, e questi si chiamano *muscoli semplici*, o sono oblique, annulari, o spirali, e questi diconsi muscoli composti. Se consideriamo attentamente le fibre de'muscoli, e de'nervi, e quelle delle altre membrane, e vasi del corpo umano, pare che i minimi, e primi elementi delle parti solide, delle quali è composto siano alcuni sottilissimi filamenti solidi in tutta la loro estensione, che possono meritamente chiamarsi *fibre*. Di queste unite in una fascio, e chiuse dentro una membrana composta anche essa di fibre solide tessute insieme, pare che i nervi siano composti; perchè nelle estremità dei loro filamenti, per qualunque diligenza usata con perfettissimi microscopj, non s'è potuto scoprire alcun forame, cosicchè potesse conchiudersi, che queste fibre fossero vote al di dentro. Sembra inoltre, che ancora i tendini, e le *Aponeurosi*, o membrane tendinose, per la loro consistenza, e bianchezza siano composti di queste fibre solide insieme intrecciate. Se di queste fibre si concepisca formata una membrana non molto larga, ma lunga, questa avvolgendosi formerà un canale lungo, e voto al di dentro, e questi forse sono *i primi minimi vasi* del corpo. Di questi minimi vasi intratessuti si può formare una sottilissima membrana quanto larga, e lunga si vuole. Possono inoltre questi piccioli primi canali produrre una membrana lunga, e non molto larga, che ravvolta formi i *secondi vasi*, che si trovano nella struttura umana; e andando di questo passo arriveremo a concepire ancora la tessitura delle altre membrane, e vasi sensibili del corpo. I muscoli del corpo umano, che vestono tutte le ossa, e formano quella, che noi diciamo carne, sono molti; appariscono bensì sotto una sola forma; perchè vicini uno all'altro, e ricoperti dal comune integumento, che diciamo pelle. Nella pelle del cranio ve ne sono 4, nelle ciglia 1, nelle palpebre 3, negli occhi 6, nell'orecchia esteriore 2, nel di dentro dell'orecchia sono 4 ben piccioli, ne' labbri 14, nel naso 6, nella mascella di sotto 12, nell'osso joide 10, nella lingua 8, nella laringe 14; nell'epiglottide 4, nella faringe 12, nell'uvola 13, nel capo

20, nel collo 8, nella scapula 10, nel torace, che servono per la respirazione oltre il *diaframma*, che è quella pelle musculosa, che divide il superiore dal ventre inferiore ve ne sono 44 tra le coste, e altri 27, che servono tutti per dilatare il torace; quei poi destinati ad abbassarlo oltre i muscoli del ventre sono 21; i muscoli della schiena, e dei lombi 13, quei delle braccia, e delle spalle 9, del cubito 6, del raggio 4, della mano 6, della palma della mano 2. delle dita quelli, che dicono comuni sono 13, del pollice 5 sono proprj, dell' indice 3, del dito di mezzo 2, dell'annulare 2, dell' auricolare 3, dell'addome sono 10, delle parti sotto il ventre sono 16, della coscia 14, della gamba 11, del tarso, o piede estremo 8, i comuni delle dita sono 15, i proprj del pollice sono 7, del primo dito dopo il pollice 2, del secondo, o medio 2, del terzo 2, del quarto, o minimo dito 3. Per mezzo adunque di 402 muscoli del corpo umano si fanno tutti i moti del medesimo per qualunque direzione, e ciò con gran speditezza, e s'innalzano pesi considerabili. Gli Autori, che più accuratamente hanno trattato della Miologia sono Borelli *de motu animalium*. Bernulli *de motu musculorum*, Boerrhave nelle Istituzioni mediche, Mead *Introductio in miotomiam novam, ac splendidam*, Cowperi, Morgagni *Adversaria anatomica*, le tavole di Bidloo stampate in Amsterdam, e di nuovo nel 1685. a Londra, e di nuovo nel 1698. sotto il nome di Cowpero; Wislowio nell'Opera citata, e le tavole d'Eustachio della prima edizione Romana del 1714. e molti altri.

1155. La terza cosa, di cui si parla nella prima parte dell'Anatomia è l'*Angiologia*, in cui si descrivono i vasi del corpo umano, i quali sono molti. Quelli che contengono il grasso si dicono vasi *adiposi*, quelli della bile *bilarj*, quelli che conducono il chilo *chiliferi*, inventori dei quali fu Asellio nel 1622. i vasi linfatici, i quali si trovano in varj luoghi del corpo, e per l'ordinario nella superficie delle parti, come nel tronco della vena porta, e cava, nel collo della vessica del fiele, nella parte concava del fegato, negl' intestini ec. Bartolino, e Rudbekio nel 1651. li ritrovarono, se si eccettuano quei degl' intestini; e molti altri vasi, che meglio si concepiscono descrivendo le viscere del corpo umano; perciò in questa parte ci ristringeremo a parlare di due principali vasi di tutto il corpo, destinati a trasportare, e riportare il sangue, che si dicono *Arterie*, e *Vene*. L'*Arteria* è un canale composto di cinque membrane, elastico, che batte di continuo, e nasce dal cuore, indi si divide in varj rami, destinato a portare il sangue dal cuore verso le parti del corpo. La prima membrana è composta di sottili vasi, perciò chiamasi vasculosa; la seconda di picciole celle, onde vien detta cellulosa; la terza è tendinosa; la quarta musculosa composta di molte fibre annulari; la quinta è nervosa. *Due* sono le *Arterie* piantate nel cuore, che è fatto a guisa d'un cono posto quasi nel mezzo del petto, colla sua base rivol-

voltata in sopra, e la punta abbasso; interiormente diviso dalla base alla punta in due cavità, dette *Ventricoli* destro, e sinistro. Dal destro ventricolo del cuore esce un'arteria, detta *polmonare*, che è divisa in due rami destro, e sinistro, i quali formando una considerabile ramificazione si distribuiscono con essa solamente nel polmone. L'altra arteria, detta *Arteria grande*, ovvero *Aorta*, nasce con un sol tronco dal sinistro ventricolo del cuore, e poco distante piega due rami insinuandosi nella sostanza del medesimo, detti *Arterie coronarie del cuore*, indi il tronco della aorta a guisa d'arco piegato manda tre rami, detti *ascendenti*, che si diffondono in altri minori nelle parti del corpo sopra il cuore, e si dicono le carotidi, e la vertebrale, che vanno alla testa, le intercostali alle due coste superiore ec. Il *tronco poi discendente*, che propriamente si dice *Aorta*, si diffonde colle sue ramificazioni, quasi infinite nel torace, nel ventre, e per tutte le altre parti, trasportando il sangue dal cuore ad ogni minima parte del corpo. Nella base del cuore vi sono una a destra, l'altra a sinistra, come due borse, o seni di sostanza muscolare, come quella del cuore, dette le sue *Orecchie*, che hanno comunicazione coi ventricoli del medesimo. Nell'orecchia sinistra è piantata una vena, detta *polmonare*, che appena uscita forma come un seno, e poco dopo si divide in quattro, indi in moltissimi rami, che si distribuiscono tutti dentro i polmoni, andando a incontrarsi colla ramificazione dell'arteria polmonare, per pigliare dalle estremità di questa il sangue, e portarlo nella sinistra orecchia del cuore; da cui passa nel sinistro ventricolo. Dall'orecchia destra del cuore, che è molto maggiore della sinistra nasce la seconda vena, chiamata *vena cava*, che tosto manda un ramo al cuore, detto *vena coronaria*; indi si divide in due, uno de' quali detto il *tronco superiore* situato nel lato destro si distribuisce nelle parti superiori del corpo; l'altro, detto *tronco inferiore* si ramifica nelle parti inferiori del corpo. La vena coronaria prende il sangue dall'estremità della ramificazione dell'arteria coronaria, per portarlo nella parte destra del cuore; il tronco superiore della vena cava piglia il sangue dall'estrema ramificazione dei tre rami ascendenti dell'Aorta, per portarlo alla parte destra del cuore; lo stesso fa il ramo discendente della vena cava rispetto al tronco discendente dell'aorta. Quindi si vede, che l'*uso* delle *arterie* è di trasportare il sangue dal cuore a tutte le parti benchè minime del corpo, e quello delle *vene* di riportarlo da queste al cuore. Un'eccezzione abbiamo nelle vene per riguardo ad una vena particolare, il cui tronco è situato principalmente fra l'eminenze della faccia inferiore, o concava del fegato, che è uno delle viscere situato nella parte destra dell'addome, le quali prominenze furono dette dagli antichi *Porte*, e da queste la vena particolare ha preso la denominazione di *Vena Porta*, o sia *delle Porte*. L'uso di questa vena porta, che comunica colla vena cava, e forse è un seno di

 essa,

essa, e prendere porzione del sangue, che per essa vena cava ritorna al cuore, e così diminuire a questa il peso, e facilitare il ritorno del restante al cuore. Questo sangue parte si distribuisce nel fegato, per Tav. 25. un tronco della vena porta, detto *epatico*, e parte va in altre viscere per un tronco della stessa vena, che esce fuori del fegato. Le *vene* per lo più sono composte di tre tuniche, più sottiii di quelle delle arterie, una delle quali è membranacea, l'altra vasculosa, e la terza muscolosa. La fabbrica del cuore con la distribuzione delle vene, e delle arterie si vede nella tavola 25. I principali Autori, che parlano dei vasi del corpo umano, e specialmente delle arterie, e delle vene, sono Waltero, che nel 1679. descrisse specialmente l'arteria celiaca; Ridlei nell'Anatomia del cervello stampata a Leiden nel 1725. Ruischio, che dilucidò le valvole linfatiche; Lancisi, che nella sua opera *de motu cordis* stampata a Napoli nel 1738. rischiarò la vena Azigos del tronco superiore della vena cava; le tavole di Eustachio, l'Anatomia di Wislow, e di Filippo Verheyen stampata a Brusselles nel 1710. ed altri.

1156. La quarta cosa, di cui tratta l'Anatomia sono le viscere, in un Trattato a parte, che dicono *Splancnologia*. Siccome tutte le viscere, come abbiamo detto, è l'unione di molti vasi, e specialmente di glandule coperte da una comune membrana, così la prima cosa, di cui si deve parlare nelle viscere, sono le glandule. Quella parte, che specialmente tratta di queste si chiama *Adenologia*. Intorno alle glandule non bene sono convenuti tra loro gli Anatomici, tanto per quello, che riguarda la loro definizione, quanto per quello che spetta le parti, delle quali sono composte. Alcuni hanno prese le vessichette per glandule, anzi il Michelotti nel Libro *de separatione fluidorum* pretende, che vasculoso, e glanduloso siano lo stesso; se ciò fosse tutto il corpo sarebbe composto di glandule, lo che noi non osserviamo, trovando per lo contrario queste in alcuni luoghi particolari del corpo. Non si possono definire per cagione della loro sostanza per lo più molle, e spugnosa; perchè in questo caso ancora i polmoni sarebbero glandule, e dal numero di queste dovrebbero escludersi quelle, che sono dure. Non possono definirsi dal loro uso destinato a fare la separazione degli umori, perchè si dovrebbe nel numero di queste riporre ancora il fegato, ed i reni. Giudica perciò Eistero, che la glandula debba dirsi un corpo d'un abito particolare, cioè che apparisce sotto una forma, per cui si distingue dai vasi, dalle membrane ec. questo corpo è composto di minutissime arterie, vene, nervi, e per lo più di un *canale escretore*, per cui il liquore separato dalla glandula esce fuori, e tutto ciò è coperto d'una comune membrana. Sono le glandule di diversa figura, colore, e consistenza, destinate a diversi usi, ma per lo più a separare gli umori. Pretendeva il Malpighi, che tra l'estremità delle arterie delle glandule, e il loro canale escre-

escretore, si trovasse una vescichetta, chiamata da esso *Follicolo*, dentro cui deponendo le arterie il sangue, da questo si facesse la separazione dell' umore particolare per cui era destinata la glandula, e quindi passasse nel canale escretore. Ma dopo questi il Ruischio pretese di mostrare, per mezzo delle injezioni fatte nelle glandule, che queste altro non fossero, che l' unione di molti vasi. Concede egli, che nella *glandula semplice*, detta da alcuni *conglobata* vi sia una specie di follicolo, che esso chiama *cavità*, la quale qualche volta anche esso s'è incontrato a vedere, ma questa la suppone morbosa, e accidentale; ma nelle *glandule composte*, o siano *conglomerate*, le quali sono l' unione di molte semplici coperte da una comune membrana, intieramente nega questi follicoli. Eistero ancora fondato sopra molte osservazioni crede, che questi fellicoli alle volte trovati nelle glandule, altro non siano, che vasi dilatati, e convertiti in tante vescichette, delle quali molte ne sono state trovate nei polmoni, nella superficie della cute ec. ove non vi sono altro, che vasi. Quanto alla separazione dell' umore particolare dal sangue arterioso riflette Eistero, che questo si fa in molte parti del corpo, ove non sono glandule, come la separazione del chilo, del grasso ec. onde lo stesso può ancora accadere nelle glandule, senza il follicolo, in cui quando è disceso l' umore, già deve essere saparato dal sangue arterioso. Giudica adunque, che questo separamento si faccia ne' minimi laterali canali delle arterie, come osserviamo, che i vasi del chilo uscendo lateralmente dagl' intestini, da questi separano il chilo. La formazione delle glandule, come apparisce dall' interna loro struttura, giudico, che si faccia per l' incurvamento de' minimi vasi, quando sono ridotti ad un' estrema sottigliezza, in questa guisa appunto, che descrivemmo la formazione del seme nelle piante; con questa sola differenza, che essendo l' organica disposizione del corpo più intrecciata, e maravigliosa, si formano con più regolarità. Con questo non solo si spiega l'origine delle uova nelle donne, ma ancora molte produzioni accidentali nel corpo, e la formazione de' mostri; locchè però in breve non può esporsi. Lungo sarebbe descrivere tutte le glandule del corpo, alcune sono dette *salivali*, perchè separano la saliva, e queste si chiamano Parotidi, che sono due considerabili glandule situate una di quà, e l'altra di là tra l' orecchia, e l' angolo della mascella inferiore, da ciascheduna delle quali esce il condotto salivale trovato da Stenone nel 1660., che perforando la membrana della bocca tra il secondo, e terzo dente molare depone in questa la saliva, l' uso della quale principalmente è, mescolandosi col cibo, disporlo alla triturazione. Le due glandule mascellari che sono vicine a queste, e mandano la saliva sotto la lingua per un condotto più sottile, trovato da Warton. Le sublinguali; che sono una di quà, l' altra di là sotto la lingua, e si crede, che depongano la saliva nel condotto di Warton. Altre glandule vengono dette

Muco-

Mucose, che separano il moccio nelle membrane del naso. Altre si dicono *Mucilaginose*, che sono situate nelle articolazioni delle ossa; quivi situate per separare l'umore mucilaginoso, che sta nelle loro giunture, acciocchè possano muoversi liberamente. Altre glandule si chiamano *Ceruminose*, che sono picciole, e di color giallo situate nella parte stessa della membrana, che veste l'interiore dell'orecchia, le quali separano una sostanza gialla dalla medesima, detta cerume. Altre glandule sono lagrimali, situate di quà, e di là sopra l'angolo minore dell'occhio, che dal sangue arterioso separano un'acqua, detta *lagrima*, e per mezzo dei canali escretori la mandano sotto la palpebra superiore. Oltre queste ve n'è una infinità di altre, dette *pituitarie*, *intestinali* ec., che possono vedersi descritte nei libri d'Anatomia, ed alcune ne esporremo parlando delle viscere.

1157. Tra le viscere principali connumeriamo il cervello, il quale sta immediatamente sotto il cranio, che è composto di otto ossa insieme unite, le quali formano la testa umana. Separato il cranio, si trova una grossa, e forte membrana, composta di fibre tendinose, ove sono le arterie carotidi, e vertebrali, e due sorte di vene, questa si dice la *prima meninge* del cervello, o la *dura madre*. Sotto questa si trova un'altra sottilissima membrana, che non ha vasi sanguiferi ma bensì linfatici detta *Aracnoidea*. Immediatamente soggetta a questa ve n'è un'altra abbondantissima di vasi sanguiferi, di modo che pare tutta di questi composta, e si chiama *pia madre*. Questa veste immediatamente il cervello, ed entra nei suoi seni con varie piegature. Il cervello è una delle viscere di figura globosa al di sopra, ma piena di solchi, o giri. E' composto di due sostanze, la esteriore, detta *Cinericea*, o *Corticale* grossa quasi due linee, creduta dal Malpighi, e dal Bidloo, composta di glandule, ma da Ruischio, Bergero, e quasi tutti gli altri Anatomici dimostrata un composto di minimi vasi. L'altra sostanza sotto questa, di cui tutto il rimanente del cervello è composto, si chiama *midollare*, è di color bianco, un poco più dura della corticale, e pare prodotta dalle minime arterie della medesima; ed è tutta composta di fibre, e canaletti; dalla parte di sotto di questa, ove appoggia sull'osso del capo hanno origine tutti i nervi, che si diramano in ogni minima parte del corpo. Si divide tutta la sostanza del cervello, quasi in due emisferj; che insieme sono connessi per mezzo di fibre trasversali, che escono da una sostanza bianca, e alquanto dura, detta il *corpo calloso*, che sta in mezzo ai due emisferj. Vi sono inoltre nella sostanza del cervello quattro considerabili cavità, dette *ventricoli*. Tagliando orizzontalmente il cervello dalla parte anteriore della testa fino al corpo calloso, si trovano i due ventricoli maggiori, detti *anteriori*. Nel ventricolo terzo sta una glandula, detta *pineale*, e il ventricolo quarto sta tra il cervello, e la midolla allungata. Questi, ed altre parti meno considerabili meglio si concepiscono nella figura. Il cervello

Tav. 24.

vello per l'ordinario pesa quattro libbre, e perciò è tre volte di più, che quello d'un bove. Ogni emisferio del cervello è diviso in tre *lobi*, anteriore, medio, ed inferiore, che corrisponde alla parte di dietro del capo. Sotto i due lobi posteriori sta situato il *cerebello*, o *cervelletto* sei volte più picciolo del cervello, composto, come questo, di due sostanze corticale, e midollare, delle quali la prima è più abbondante della seconda, e rappresenta tanti arboscelli, i tronchi de' quali sono detti *peduncoli del cerebello*, in esso non vi è alcuna cavità. La sostanza inferiore del cervello, e cervelletto, che è midollare, unita come in una coda, entra nel forame del grande osso occipite, e si prolunga per tutta la spinale midolla, come meglio si vede nella figura, e dicesi *Midolla allungata*. L'uso del cervello pare, che sia di separare una sostanza spiritosissima dal sangue, che alcuni dicono *spiriti animali*, se sono del cervello, o *vitali*, e *naturali*, se vengono separati dal cervelletto. Questi entrano nei minimi canali dei filamenti, nervosi, per quelli, che li giudicano voti, o pure tra l'uno, e l'altro, per quelli, che li credono solidi; e gli spiriti animali son destinati alle funzioni, o moti volontarj, o pure a quelli prodotti dalle sensazioni del corpo, e i vitali servono per le funzioni animali, o che riguardano la vita. Quelli in tempo di notte cessano d'influire nei nervi, questi seguono le loro funzioni. I nervi, che nascono dal cervello sono nove pari, il primo *olfattorio*, che entra nella membrana delle narici, e quivi si ramifica. Il secondo, detto *ottico* forma una membrana nella parte concava, posteriore dell'occhio detta *retina*, ove si fa la sensazione della vista. Il terzo, detto *motore degli occhi* vicino al loro bulbo si divide in sei rami, che servono per varj moti dell'occhio. Il quarto *patetico* entra nel muscolo trocleare dell'occhio. Il quinto gustatorio, o del palato, si divide in tre grossi rami, il primo de' quali detto *Ostalmico* va in varie parti dell'occhio, delle palpebre, dei muscoli della fronte, e del naso; il secondo detto *mascellare superiore* si ramifica per tutte le parti della mascella di sopra, nei labri, nel naso, nel palato, nelle gingive, nei denti ec.; il terzo, detto *mascellare inferiore* si dirama nella mascella di sotto nei denti, e nella lingua; per mezzo di questo paro entrando nella lingua si fa la sensazione dei sapori. Il sesto, detto *diviatore*, manda un ramo per formare il nervo intercostale, e quasi tutto il restante s'inferisce nel musculo dell'occhio, detto in latino *musculus abducens*. Il settimo paro è l'*uditorio*, che si ramifica nel laberinto, e dentro tutta l'orecchia, e per mezzo di questo si fa la sensazione del suono. L'ottavo, detto *vago* si ramifica nel collo, nel torace, e nel ventre. Il nono paro è detto *linguale*, perchè va alla lingua, e serve per muoverla, ed ancora per produrre la sensazione del gusto. Dal midollo spinale ne fa nascere Eistero 32 pari, nove de' quali si ramificano nel collo, e nel capo, 12 nel dorso, 5 pari nei lombi, e cinque, in sei nell'osso

sacro.

sacro. Più chiaramente descritti i nervi possono osservarsi nelle opere di Willis, nella Neurografia di Raimondo Vieussen stampata a Lione nel 1685. e nell' Anatomia del cervello di Ridlei, stampata a Londra nel 1695.

1158. Scendendo nel petto troviamo una delle viscere rimarchevoli detta il *cuore*, di cui abbiamo dato una sufficiente idea, parlando delle arterie, e delle vene, e questo è una parte musculosa fortissima, chiusa dentro un sacco membranaceo, detto il *pericardio*, situato quasi in mezzo del torace trasversalmente, di figura quasi conica, così che la sua base sta nel destro lato, il restante del cuore colla punta nel lato sinistro; onde è, che quivi principalmente lo sentiamo battere. La sua lunghezza è in circa di sei dita, la larghezza della base cinque, la sua circonferenza 13; è diviso in due cavità andando dalla base verso la sua punta, per mezzo d'una robusta membrana detta il *Septo*, la prima delle quali è davanti al petto, e si chiama *ventricolo destro*, o più giustamente *anteriore*, che riceve il sangue dalla vena cava, e orecchia destra, e lo spinge nell' arteria polmonale; la seconda cavità è dalla parte di dietro del torace, verso la schiena, ed è più picciola della prima, ma però più robusta, e massiccia, vien chiamata *ventricolo sinistro*, o *posteriore*; riceve il sangue dalla vena polmonare, e dall'orecchia sinistra, e lo manda nell' aorta. Questo ventricolo, secondo Keil contiene un'oncia di sangue; o pollici cubici 1 $\frac{619}{1000}$, e secondo Hales nell' Emastatica, o Statica degli animali tradotta dall' Inglese da Sauvages Professor di medicina a Monpelier; e stampata a Ginevra nel 1744. lo stesso ventricolo sinistro contiene pollici cubici 1 $\frac{172}{1000}$, e secondo Arveo, e Lower once 2 di sangue, ovvero pollici cubici 3 $\frac{318}{1000}$. La sostanza del cuore è muscolare, ma siccome si distingue dagli altri muscoli per la sua artificiosa tessitura, e per essere l'origine di tutti i moti del corpo; perciò l'abbiamo numerato più tosto tra se viscere. Le fibre della sua sostanza altre sono rette, altre obblique, altre spirali, maravigliosamente disposte, acciocchè possa fare di continuo il moto di contrazione, che dicono *Sistole*, e di dilatazione, che chiamano *Diastole*. E' chiuso il cuore in un largo sacco composto di due membrane, che vien detto *Pericardio*, ove sono vene, arterie, nervi, e vasi linfatici, e serve per difendere il cuore. Tutto ciò meglio si vede nella figura. Tav. 35.

1159. La terza delle viscere, che troviamo nel torace è il *Polmone*; che è diviso in due lobi, i quali contengono quasi in mezzo il cuore, quando si gonfiano hanno la simiglianza dell' unghie d'un bove di sopra convessi, di sotto concavi. Il destro polmone, o sia *Lobo* è diviso in tre altri minori, e ciascheduno di questi in altri minimi; il lobo sinistro è diviso in due. La sostanza del polmone, o de' suoi lobi è composta di vessichette membranacee, che sono gonfiate dall' aria, e di varj vasi, che sono la vena, e arteria polmonare. Queste vesci-

vescichette possono paragonarsi agli acini d'un grappolo d'uva, i quali sono attaccati alla ramificazione del medesimo, che esce dal tronco. Nella stessa maniera in mezzo la parte anteriore del collo v'è un canale composto d'anelli cartilaginosi non perfetti dalla parte posteriore, e uniti insieme con una membrana, questo è chiamato *Trachea*, o *Aspra Arteria*, e la sua estremità, che corrisponde alla bocca, ed è più grossa, vien detta *Laringe*; questo arrivando ai polmoni si divide in due rami detti *Bronchi*, che sono composti di anelli cartilaginosi, ma non compiti, e insieme uniti con pieghevoli membrane; indi ciascuno di questi rami si divide in infiniti altri costanti di anelletti tondi, e dispergendosi per tutta la sostanza del polmone in altri rami minori termina ciascuno di questi in una delle vescichette già descritte.

1160. Il cuore, e i polmoni sono in quella parte del torace, detta ventre superiore, che vien diviso dall'inferiore per mezzo d'una membrana ampia, musculosa, e forte, detta *Setto trasverso*, o *Diaframma*; questa nella parte anteriore del torace è più alta, nella posteriore più bassa; è convessa al di sopra, e concava al di sotto. Nel collo quasi appresso la trachea si trova un canale membranoso, detto *Esofago*, o *Gola*, e la sua estremità, che corrisponde in bocca è chiamata *Faringe*; questo è composto di cinque membrane, l'esteriore delle quali è membranosa, la seconda muscolosa, la terza cellulosa, la quarta nervosa, la quinta, o interiore vellosa. Questo calando giù, dopo aver forato il diaframma, si continua col *Ventricolo*, o sia *Stomaco*, che è simile ad un picciolo otre, in cui si fa la concozione dei cibi calati per l'esofago. Nel ventricolo si considera primieramente quella parte, che continua coll'esofago, che si chiama *Orifizio sinistro*; si considera in secondo luogo la sua cavità, o sia fondo, in cui si contengono i cibi; finalmente si considera in esso quella parte, in cui attacca col *piloro*, per lo quale i cibi già mutati, e concotti calano in giù negl' intestini, che si chiama *Orifizio destro*, ove s'osserva una *valvola*, che chiude il ventricolo. Seguono dopo il piloro gl' *Intestini*, che formati sono da un canale ben grande, e lungo, composto dalle stesse cinque membrane, di cui è fatto l'esofago, e il ventricolo. Questo canale cominciando dal piloro, e formando alcuni giri va a terminare nell'Ano, e riceve varj nomi per lo vario sito; e primieramente quella parte, che attacca col piloro, si chiama *Intestino duodeno*, lungo quasi 12. dita, quindi segue l'intestino, detto *jejuno*, lungo per lo più 156 dita, e finalmente l'*ileo* per lo più lungo 186; i quali tutti si chiamano con un sol nome *tenui*. Dopo questi si osservano tre altri intestini detti *crassi*, cioè il *cieco*, il quale è come un sacchetto lungo 4 dita; il *colon* lungo sovente 84 dita, e il *retto* lungo 8 dita, in cui termina il canale degl' intestini. Gl' intestini così avvolti, e racchiusi nel *peritoneo*, cioè in quella membrana, che si trova subito,

che s'apre il ventre d'un animale, sono tutti sostenuti da una membrana ben grossa collocata in mezzo d'essi, e che dalla parte di sopra attacca colle tre vertebre superiori de' lombi, e dalla parte di sotto cogl' intestini, principalmente col digiuno, e coll' ileo, chiamasi una tal membrana *Mesenterio*, ed è composta di membrane, di grasso, di vasi d'ogni sorte, e molte glandule. Di più fra le prime vertebre dei lombi, e la parte di sotto del ventricolo si osserva una glandula ben grande, quasi di color di carne, che s'unisce da una parte del duodeno, e poi se ne va verso la milza; e questa si chiama il *Pancreas* d' Asellio, destinato a separare un certo sugo, che si chiama *pancreatico*. Nella parte destra del peritoneo sotto il diaframma, si osserva ancora il *Fegato*, che è una delle grandi viscere rosseggiante, che in parte cuopre il ventricolo situato nell'ipocondrio destro, o destinato alla separazione della *bile*, o del *fiele* dal sangue della vena porta. E' questi composto di più lobi, i quali uniti insieme formano una figura convessa dalla parte di sopra, e concava dalla parte di sotto, ove si contiene la vessica, detta *fellea*, o sia del *fiele*, in cui questo si perfeziona. Si osserva nella parte sinistra sotto il diaframma la *Milza*, che è una delle viscere più picciola del fegato, di colore tra il nero, e il rosso, che copre la parte sinistra del ventricolo, forse destinato per assottigliare il sangue del fegato, e promuovere la separazione della bile. Finalmente si attaccano ai lombi, le *Reni*, che sono due viscere rosseggianti di figura fasciolare, destinate a separare dal sangue le urine, le quali per gli canali escretorj si raccolgono nell'interna loc cavità, chiamata la *pelvi*, per poi passare negli *ureteri*, ed indi trasfondersi nella *vessica urinaria*, dalla quale escono le urine per un condotto, che chiamano *l' Uretra*. L'Esofago, il ventricolo, la situazione degl' intestini, e del mesenterio meglio si concepiranno nelle figure.

Tav.26. Oltre queste viscere nel basso ventre vi sono gli organi, dai quali si separa la più spiritosa sostanza del sangue per la fecondazione dell'uovo, che sono composti di sottilissimi vasi, detti *seminali* contorti a guisa degl' intestini, e chiusi dentro un invoglio membranoso, e sospesi ciascheduno da lunghi, e quasi cilindrici canali, detti *epididimi*, dove più si perfeziona la sostanza spiritosa dal sangue, per poi salire nell'uretra. Nelle donne si trova inoltre l'utero, ove si racchiude il feto; ma ciò non si può così brevemente esporre; onde ci rimettiamo a quello, che più accuratamente di tutti ne ha scritto Raniero Graaf di Delft nel suo libro stampato a Leiden nel 1677.

1161. La *seconda parte* d'Anatomia, trattando delle parti esterne del corpo, viene a parlare delle sue funzioni principali. La parte prima del tronco è il capo, in cui si racchiude il cervello, da cui, come osservammo hanno origine i nervi, per mezzo de' quali si fanno le sensazioni del corpo umano. Ramificandosi i nervi per tutto il corpo,

po, una quantità prodigiosa di queste ramificazioni termina colle proprie estremità nella superficie del corpo umano, e queste son dette le *papille piramidali*, le quali producono la sensazione del *tatto*; quindi è, che dovunque si tocca il corpo, l'impressione quivi fatta si sente dall'anima; perchè mosse queste papille, si comunica il loro moto per mezzo delle ramificazioni fino al cervello; onde la mente viene eccitata a sentirlo. Queste papille piramidali sono quei fori, che si vedono sensibili sopra la superficie della pelle, che copre tutti i muscoli del corpo. La *Pelle* è composta di tre membrane; l'esteriore detta *Cuticola*, o *Epidermide* è sottilissima, ed è composta di minime lamette, o squame soprapposte, le quali secondo Leewenhoek sono l'espansione dei canali escretori delle arterie, che in essa terminano, e secondo Ruischio l'espansione delle papille piramidali, o siano estremità dei nervi; forse secondo che osserva Eistero, nasce dagli uni, e dalle altre. Questa cuticola è traforata in moltissimi luoghi, e questi forami, detti *Pori* servono, per dare il passaggio ai peli, alla traspirazione insensibile, e al sudore. Il suo colore negli Europei è bianco, negli Etiopi nero. Il color nero di questi secondo Leewenhoek nel 1 tomo dell'*Arcana Naturæ*, nella lettera scritta d'Aprile del 1684. ove parla d'un' Etiopessa, nasce dal color oscuro delle squamme, che compongono la cuticola degli Etiopi, le quali soprapposte formano il nero. Imperocchè avendo osservato questo Autore le squamme della propria cuticola, le trovò più chiare di quelle dell'Etiopessa, e di più cresce il nero degli Etiopi più, che crescono gli anni, e nella stessa proporzione s'accresce ancora il numero delle squamme. Sotto la cuticola si trova il *corpo reticolare*, o il *Reticolo cutaneo* di Malpighi, che è una sottile membrana tutta traforata, destinata a tenere ferme e molli le papille piramidali, e gli altri vasi escretori, e assorbenti. Sotto il reticolo sta la *Cute*, che è una membrana diversamente grossa, secondo la varietà degli animali, piena di pori, e composta di fibre tendinose maravigliosamente tra loro intrecciate, di vasi sanguiferi, e delle papille piramidali, o estremità de' nervi, che terminano nella cuticola. Molti Anatomici la giudicarono composta di minutissime glandule, che chiamavano *miliari*, destinate alla separazione della materia, che si traspira; ma queste non si ritrovano dagli ultimi Anatomici; anzi rare glandule possono in essa dimostrarsi; onde la separazione della materia perspirabile si fa negli ultimi sottilissimi filamenti delle arterie, che sono nella cute. Il suo uso è di coprire, e difendere i muscoli, di costituire l'organo del tatto, e di servire per la traspirazione, e per lo sudore, che si espelle dal corpo. Nella cute, e sotto di questa, ove è la *pinguedine* sono piantati i peli, e i capelli, che sono voti al di dentro, e ricevono il loro nutrimento dalle arterie, come tutte le altre parti del corpo, non dalla materia escrementizia, come gli antichi credette-

ro, nè crescono nei morti, come si suppone comunemente. Le stesse papille piramidali, o estremità de' nervi terminando nella lingua formano il senso del gusto; disperdendosi nelle membrane interiori delle narici producono il senso degli odori; ma la ramificazione del nervo uditorio, forma nel laberinto dell'orecchio una membrana sottilissima, per mezzo di cui si fa la sensazione dell'udito; una consimile tunica viene generata dall'intrecciamento del nervo ottico nel fondo dell'occhio, ed è particolarmente chiamata *Retina*, producendo la sensazione della vista. Vedansi sulla Retina, e i nervi le Nuove Osservazioni Microscopiche da me stampate in fine del 1776.

1162. Nel petto si trovano i polmoni, ed il cuore situati, secondo che già abbiamo descritto; i primi destinati alla funzione della *Respirazione*, il secondo alla *Circolazione* del sangue. Aperto il petto si trova una leggiera, ma robusta membrana, che cinge tutta la cavità del torace, ed è unita alle coste, ed ai muscoli intercostali, e viene chiamata *Pleura*. Forma questa quasi due sacchi, ciascuno, de' quali contiene un lobo del polmone; questi due sacchi unendosi in mezzo del torace, formano il *Mediastino*, che è quella membrana, la quale divide il torace secondo la sua lunghezza in due parti, e serve per sostentare il cuore pendulo, e per difendere uno dei due lobi del polmone, quando l'altro si corrompesse dalla marcia, e dall'acqua, che cadono nella cavità del torace da quella parte, ove il polmone è guasto. Nella pleura vi sono de' vasi sanguiferi, de' nervi, e de' vasi linfatici, ma non vi è alcuna glandula, come alcuni supposero. Nella respirazione dell'animale si fanno due moti; il primo vien detto *Ispirazione*, il secondo *Espirazione*. Nell'ispirazione l'aria entra dentro i polmoni per mezzo della trachea, e le coste s'innalzano per dar luogo ai polmoni, che si gonfiano, e nel tempo stesso il diaframma si tende, e si deprime, o si appiana. Nella espirazione l'aria esce dai polmoni, si sgonfiano, le coste si deprimono, e torna ad innalzarsi il diaframma, e diventar convesso dalla porte di sopra. Per concepire, come si faccia la respirazione, giudico necessario considerare il feto, quando esce dall' utero. Convengono tutti, che essendo il feto nell'utero della madre non entri l'aria nei polmoni, o se entra sia in picciolissima quantità; onde i polmoni non fanno la loro funzione di respirare, la quale comincia, tosto che il feto viene alla luce. In questo nell'uscire, se dentro v'è aria, deve essere molto rarefatta; dunque esponendosi all' aria esteriore più densa, questa deve entrare, perchè elastica, per la trachea, e gonfiare tutti i vasi aerei del polmone, i quali nel dilatarsi estendono il torace, e pongono i suoi muscoli in uno stato non naturale. L'aria intanto nello scendere perde porzione del suo elaterio, onde in parte per questo motivo, in parte ancora per la naturale restituzione degli accennati muscoli si comprime di nuovo il torace, e na-

nasce l'espirazione, o sia espulsione dell' aria. Dal che ne segue che l'ispirazione è violenta, l'espirazione è naturale. So che a molti non piacerà questa dottrina della respirazione; ma essi forse ne troveranno una migliore, e più conforme alle osservazioni; per ora questa mi pare la più naturale.

1163. Per concepire la *circolazione* del sangue, è necessario osservare, che il cuore alternativamente si dilata, ovvero è in diastole, e si restringe, ovvero è in sistole. Questo doppio moto del cuore altro non è, che la continuazione di quello, il quale, ha ricevuto essendo ancora il feto nell'uovo, e si conserva ajutato dalla respirazione continua; onde da questa principalmente io ripeto *il principio della vita*. La circolazione del sangue nel feto si fa, passando questo dal destro ventricolo del cuore nel sinistro, parte per un *forame*, detto *ovale*, che sta tra la destra, e sinistra orecchia del cuore, parte per lo *canale arterioso*, che è situato tra l'arteria polmonare, e l'aorta. Il sinistro ventricolo restringendosi, il cuore lo spinge nell'aorta, per mezzo della quale si distribuisce per tutto il corpo, d'onde per la ramificazione della vena cava, passa nel tronco di questa, e sale nel ventricolo destro. Onde nel feto, eccettuata picciola quantità, che serve per nutrire i polmoni, non passa per essi. Ma tosto che il feto s'esclude dall' utero, dilatati i polmoni dall'aria, come dicemmo, si fa strada il sangue per essi, e il forame ovale, col canale arterioso a poco a poco si chiudono; onde il sangue raccolto nel tronco della vena cava, entrando nell'orecchia destra del cuore, passa da questa nel ventricolo destro, il quale constringendosi lo spinge nell'arteria polmonare, ove scorrendo per tutta la sua ramificazione, giunto all'estremità di questa, incontrando la ramificazione della vena pulmonare, passa nel suo tronco, e da questo nell'orecchia sinistra del cuore, indi scende nel ventricolo sinistro, il quale restringendosi lo spinge nell'aorta, che lo distribuisce a tutto il corpo, e le ramificazioni della vena cava raccogliendolo, lo riportano all'orecchia destra. Le due arterie, e le vene sono fornite di valvole disposte in tal maniera, che nello stringersi il cuore, per inspingere il sangue nelle arterie, le valvole di queste s'aprono, per dargli l'adito, e quelle delle vene si chiudono, per impedirne il regresso; per lo contrario dilatandosi il cuore s'aprono le valvole delle vene per dare adito al sangue d'entrare nel cuore. Quando il sinistro ventricolo è in sistole, e perciò il sangue entra nell'aorta, questa si trova in diastole, con tutte le sue ramificazioni, e per lo contrario; onde nasce la continua pulsazione delle arterie. In un minuto d'ora secondo Boerraave si fanno 60 di queste pulsazioni, o come dicono battute di polso, secondo Leeuwenohek 72, secondo Hales nell'Emastatica 75, secondo Keill 86. Giudico, che questa diversità dipenda dalla varietà della costituzione de' corpi, dell'aria, e diver-

verse età, in cui sono state fatte queste osservazioni. Alfonso Borelli nella proposizione 76 parte 2 *De Motu animalium* stabilisce, che la forza, colla quale il cuore si muove supera 180000. libbre; ma la forza, che esercita il cuore col suo ventricolo sinistro, per ispingere nell' aorta il sangue, è di poche once in un cane, secondo le osservazioni di Keill, e quella esercitata dal ventricolo sinistro d'un uomo, secondo la sperienza 8, §. 11. dell' Emastica d'Hales è di libbre 51, once 5. Suppone egli, che il sangue scorra per le arterie con tale velocità, che s'innalzerebbe in un tubo applicato a queste verticalmente, all'altezza di 7 piedi, e 5 pollici, onde posta la superficie interna del ventricolo sinistro del cuore umano di 15 pollici quadrati, multiplicando questi per l'altezza già esposta, avremo pollici cubici di sangue 1350, che sono spinti dal ventricolo sinistro del cuore umano, i quali fanno il peso di libbre 51, once 5.

1164. Dentro l'addome si trovano gli organi destinati alla *Chilificazione*. Il cibo triturato coi denti, e mescolato colla saliva, la quale ajuta a scioglierne le parti, scende per mezzo dell' esofago dentro il ventricolo, ove per lo moto continuo delle sue fibre, le quali ora lo corrugano, ora lo dilatano a poco a poco va triturandosi così sottilmente, che forma una massa sola di colore bianchiccio, eterogenea, o composta di parti diverse, che dicesi *Chilo*. Alcuni pretendono, che questo si formi per mezzo d'un mestruo, che si trova nel ventricolo, e lo fa fermentare; ma qualunque fermentazione nel corpo umano pare distruttiva della sua costituzione, e contraria alla organizzazione; dove che l'azione delle sue fibre gli è molto naturale; onde è, che presentemente tutti giudicano prodursi la chilificazione colla semplice triturazione. Quindi osserviamo, che per ajutarla molti animali, tra i quali gli struzzi, le galline ec. ingojano delle pietruzze. Questo chilo spinto dalla continua azione del ventricolo, che viene ajutata dal moto del diaframma, aprendo la valvola del piloro, passa a poco a poco nel duodeno, ove mescolandosi col sugo pancreatico, e colla bile, sempre più si perfeziona, e diviene bianco. E' il Pancreas una glandula, che sta sotto il ventricolo, come abbiamo già esposto, destinata a separare dal sangue arterioso un umore simile alla saliva, detto *sugo pancreatico*, che raccogliendosi dentro un condotto particolare entra nel duodeno. Nello stesso intestino pone capo un condotto detto *colidoco*, il quale dal fegato conduce in esso la bile. Il duodeno è ancora fornito d'alcuni sottili canaletti, che vanno a terminare nelle glandule del mesenterio, e sono detti *vasi chiliferi di primo genere*: Il chilo scorrendo a poco a poco nel duodeno sempre più s'attenua, onde la sua parte più sottile, e simile ad un latte rimane assorbita da questi vasi chiliferi, detti ancora *lattei*; e viene portata nelle glandule del mesenterio. Questi vasi furono già conosciuti da Erasistrato, e Galeno, ma li giu-

di-

dicarono arterie piene di latte; il primo, che ne dimostrò il vero uso fu Alellio nel 1622. I vasi chiliferi ancora si trovano principalmente in gran copia negli altri due intestini tenui, che nella stessa maniera assorbiscono il chilo, e lo portano al mesenterio. Dopo che il chilo è scorso per tutti gl' intestini tenui, arrivato all' intestino cieco, e quindi al colon, aprendo la sua valvola, passa per esso all' intestino retto, e spinto dai due muscoli del podice, detti *Sfinteri*, esce dal corpo sotto nome di fecce. La parte più pura del chilo raccolta, come s'è detto nelle glandule del mesenterio, per altri vasi chiliferi, che sono nel mesenterio, e si dicono *Vasi chiliferi*, *di secondo genere*, sale in un *condotto* chiamato *toracico*, o di *Pecqueto*, che ne ritrovò l'uso l'anno 1651, attenuandosi per mezzo della linfa, passa alla vena succlavia sinistra, e quindi alla vena cava, onde mescolato col sangue entra nel ventricolo destro del cuore. I vasi linfatici, che si trovano negl' intestini tenui servono per separare dal chilo la linfa, o l'umore superfluo, e nel tempo della digestione portano ancora il chilo; quelli che terminano nel condotto toracico sono destinati per attenuare il chilo; e quelli che si trovano in gran copia nelle altre parti del corpo, per attenuare il sangue, o levarne l'umore superfluo. Onde è, che questi vasi, che sono composti d'una sottilissima membrana, terminano nelle vene maggiori, e principalmente nella cava, e nella vena porta, e nel condotto del chilo, per poter distribuire la linfa, o l'acqua a proporzione, che ne hanno bisogno o ne soprabbondano il sangue, e il chilo. In questo modo si forma la *Chilificazione*, o risarcimento del sangue, degli organi della quale migliore idea potrà formarsi vedendone nelle figure la distribuzione. Tav. 26.

1165. Tra le parti esteriori del corpo umano oltre il torace, si numerano le *membra*, colle quali si fanno tutti i moti volontarj, per mezzo dei muscoli, dei quali sono fornite. Quantunque i muscoli si trovino in tutto il corpo, e producano i moti animali, e volontarj del medesimo, ciò non ostante in questo luogo ci siamo specialmente ristretti a parlare dell' azione de' muscoli, che dipende dal volere della nostra mente; avendo già dato un' idea del moto muscolare animale, nel §. 1163., ove abbiamo discorso del principio della vita. Per potere spiegare l'azione de' muscoli sono alcuni ricorsi ad una specie di fermentazione, che fa in essi il sangue arterioso; altri all'unione di questo col fluido nervoso, che scende in essi dal cervello; altri alla semplice azione, ed oscillazione naturale delle fibre senza ammettere alcun fluido, che scorra nei nervi. Molto sopra di ciò si trova osservato da Alfonso Borelli *De Motu animalium*, che suppone nelle fibre dei muscoli dei pori romboidali; dal Bernoulli *De Motu musculorum*, che li suppone come tante vessichette, che fu con molte osservazioni confermato da Cowper, da Leewenhoek, e dallo Sthall, che supponendo, che l'anima operi senza alcun mezzo nel corpo, negando il fluido nervoso, fa di-

dipendere il moto de' muſcoli interamente dall' immediata azione della mente nelle loro fibre, come ſi può vedere nella ſua *Theoria Medica*; ma Ermanno Boerraave nel tomo 2 delle Prelez. Accadem., dove parla degli ſpiriti animali, e del ſugo nervoſo meglio di tutti eſamina la queſtione di queſti ſpiriti, e Alberto Haller nelle ſue note, che fa, riſchiara la ſteſſa opinione. Il Boerraave adunque in queſt'opera, e in altri luoghi poſſono conſultarſi intorno lo ſpirito nervoſo, e l'azione de' muſcoli; pretende egli di far vedere evidentemente l'eſiſtenza di queſti ſpiriti, e che le fibre nervoſe ſiano canali deſtinati a portare i medeſimi nei muſcoli. Ma per dare un' idea più adequata e conforme alle oſſervazioni conviene ſcorrere ciò che ne ho detto più diffuſamente nelle nuove oſſervazioni microſcopiche uſcite in 4°. quì in Napoli alla fine del 1776. In queſte eſponendo la materia di cui è compoſto il cervello, o cervelletto, e midolla ſpinale non vi trovo altro che un' aggregato di picciolisſime palline più grandi nel cervello che nel cervelletto e queſte maggiori di quelle della midolla ſpinale; e in ciaſcuno di queſti, maggiori nella loro ſoſtanza corticale, che nella midollare. Di più trovo in queſta una diſpoſizione nelle palline di formare tante linee rette ſimili ai filamenti dei nervi, quando ſi oſſervano vicino alla loro origine. Di più oſſervo in tutte le parti dei vegetanti, e degli animali un' infinito numero di palline conſimili. Coſicchè pare che ſi poſſa credere che il moto di tutti i corpi da queſte palline dipenda, e che il loro affluſſo verſo qualche muſcolo determinato produca il moto del medeſimo. Si vedano su di ciò le congetture poſte nell' ultimo capo dell' Opera già citata.

1166. In queſta riſtampa della mia Fiſica che uſcì per la prima volta nel 1749. tante ſono ſtate le aggiunte che principalmente queſto Tomo ſi può dire il doppio del primo. Quindi ſe ſi doveſſe porviſi il trattato dell' Ammosfera che deve eſſere nella Sezione 4. ſecondo la diſtribuzione fatta prima della Sezione 1. a carte 41., ſarebbe queſto Tomo creſciuto in una mole ſproporzionata. Perciò ho giudicato di traſportare queſta Sezione 4. nel Tomo terzo della Fiſica, e unirla alla Sezione 5. che conterrà il Trattato dei Corpi celeſti, o l' Aſtronomia. Ciò anche è coerente alla definizione, e diſtribuzione fatta della Fiſica particolare §. 1. Prefazione in Mondo terreſtre, e celeſte. Imperocchè il Tomo III. conterrà due Sezioni. La Sezione 4. avrà per titolo l'Ammosfera, o lo Spazio terreſtre, e la Sezione 5. l' Aſtronomia, o lo Spazio celeſte di cui biſogna parlare prima di diſcorrere dei Corpi celeſti, o del Sole, delle Stelle, dei Pianeti e Comete. Così ſi farà un' ordinato paſſaggio dalle viſcere della terra, alla ſua ſuperficie, da queſta allo ſpazio aereo, e dallo ſpazio aereo allo ſpazio mondano.

SPIEGAZIONE DELLE QUATTRO TAVOLE ANATOMICHE.

TAVOLA XXIII.

Fig. 1.
B. Offa del Torace.
C.C. Offa innominate dell'Addome.
d. Offo della fronte.
e. Offo Temporale.
f. Offo Jugale, o Zigoma.
g. Mafcella fuperiore.
i. Offa del nafo.
K.K.K.K. Cofte legitime.
L.L. Cofte fpurie, e mendofe.
M.M. Offo Sterno.
N. Cartilagine Mucronata.
O.O. Ilj.
P.P. Offa del Pube.
Q.Q. Acetaboli dei Femori.
R.R. Clavicole.
S.S. I Proceffi, detti Caracoidi.
t.t. Acetaboli degli Omeri.
V.V. Omeri.
X.X.X.X. Apofifi Efteriori, ed Interiori nell'ultimo degli omeri.
Z.Z. Ulna, o Fucil maggiore.
Y.Y. Radio, o Fucil minore.
2.2. Offa componenti il Carpo.
3.3. Quelle del Metacarpo.
4.4. Quelle delle Dita.
5.5. Femori.
6.6. Capi dei Femori, che incaffano negli Acetaboli.
7.7. Il Trocantere, o Rotator maggiore.
8.8. Trocantere, o Rotator minore.
9.9. Rotula, o Patella del ginocchio.
10.10. Tibia.
11. Fibula.
12.12. Offa componenti il Tarfo.
13.13. Quelle del Metatarfo.
14.14. Quelle delle Dita.

Fig. 2.

A. Il Sincipite.
B. L'Occipite.
C. La Tempia.
D. La Sutura coronale.
f. Il Processo, detto Condilo, o Condiloden.

Fig. 3.

A.A. Sutura Sagittale.
B.B.B. Sutura Landoidea.

TAVOLA XXIV.

Fig. 1.

A.A. Lobi anteriori del cerebro.
B.B. Lobi posteriori.
C.C. Il Cervelletto.
D.D. Il Seno laterale.
E.E. Arterie vertebrali, che passano fra la prima vertebra, e l'osso dell'occipite.
F. Il Seno vertebrale.
G.G. La dura Madre distaccata dalla spinal midolla nel lato destro, ed attaccata nel sinistro.
1.2.3.4.5.ec. Le dieci pàja de' Nervi del cervello, coi sette della spinal midolla.
a. Forame, che s'apre dall'infundibolo nella glandula pituitaria.
b.b. Le due eminenze bianche, presso all'infundibolo.
c.c. I due Tronchi dell'arteria carotide tagliati, ove cominciano a scorrere tra i lobi anteriori, e posteriori del cervello.
d.d. Le due arterie, che congiungono le carotidi all'arteria cervicale, detti Rami communicanti.
e.e. I due ampj rami dell'arteria cervicale, che sembra alle volte, che escano dal ramo comunicante. Dal primo nasce il plesso Coroideo, dal secondo il plesso coroideo del quarto ventricolo.
f. Molti piccioli rami, che s'innalzano dall'arteria carotide.
g. Arteria cervicale formata dai due tronchi dell'arteria vertebrale dentro al cranio.
h.h. I due tronchi dell'arteria vertebrale.
i.i.i. Arteria spinale.
k. Un picciol ramo dell'arteria, che scorre per lo nono pajo.
l.l. I gambi della midolla allungata.
m.m. Eminenza annulare, o sia il Ponte di Varolio.
n. I corpi piramidali del Villisio, e Vieussenio nel lato destro della midolla.

o. Il

o. Il ramo anteriore dell'arteria carotide, che divide i lobi anteriori del cervello.

q.q. Piccioli rami dell'arterie che formano il plesso coroideo nel quarto ventricolo.

r.r.r. I rami delle arterie, che si diramano dall' arteria corticale per tutta l'eminenza corticale.

s.s. Una parte del secondo processo del cervelletto.

* * I nervi spinali detti Accessorj.

TAVOLA XXV.

A.A. Parte anteriore del cuore, e della vena pneumonica.

C. Vena cava inferiore.

D. Vena cava superiore.

d. Rami della vena cava superiore.

F. Arteria grande.

G. Rami della stessa.

H. Arteria polmonale.

h. Rami della stessa.

I. Aspra Arteria.

i. Rami bronchiali.

K. Superficie interna del Pericardio.

k. Dilatazioni del Pericardio, che terminano nelle guainette dei vasi polmonari.

M. Nervi frenici.

m. Rami de' nervi frenici uniti, che si diffondono nelle vene assillari.

N. Terzo pajo de' nervi cervicali unito coi frenici, che va per gli integumenti del collo.

O. Superficie del diaframma, che riguarda il basso ventre.

P. Superficie del diaframma, che riguarda il torace.

p. Diramazioni del nervo frenico per lo diaframma, e per lo tronco della vena cava inferiore.

Q. Attacco laterale del diaframma col pericardio, e col muscolo circolare.

R. Aperture de' piccoli rami della vena cava, che si dividono per la sostanza del fegato.

TAVOLA XXVI.

Fig. 1.

A. principio dell' Esofago.

B. Orificio superiore dello stomaco.

C. Il Piloro, onde nasce il duodeno.

D. Porzione del duodeno.

E.E.E.E. Le due intestina Digiuno, ed Ileo.

G.G. Il Retto.
H.H. Mufcoli elevatori.
I. Sfintere dell' ano.
K. Inteftino cieco.
L. Apertura, che moftra la valvola, che è al principio del colon.
M. Ove il condotto del fiele penetra le tonache delle inteftina.
N.N. Tonaca efteriore dello ftomaco feparata nel di lui fondo.
O. Tonaca di mezzo.
P. Tonaca interiore, nella fua fituazione naturale.
q.q.q. Tronchi dei nervi ftomatici.

Fig. 2.

A. Parte inferiore dello ftomaco.
B.B. Duodeno aperto, per vedere l' inferzione dei condotti Pancreatico, e Colidoco.
C.C.C.C. Il Pancreas preparato.
D.D. Il condotto Pancreatico comune a tutte le fue minutiffime glandule.
e.e.e.e. I piccioli vafi di dette glandule.
F.F. I due condotti Ciftico, ed Epatico uniti per formare il comune, detto Colidoco, o Biliario.
G.G. Inteftino digiuno.
H.H.H. Vafi lattei, e fanguiferi, che fi diramano nelle tonache inteftinali.
I.K.K.K. Le glandule del Mefenterio, fra le quali la maffima I è detta il Pancreas dell' Afellio.
L.L.L. I vafi lattei colle loro valvole, per gli quali il chilo dalle inteftina s' introduce nelle glandule del Mefenterio.
M.M.M.M. Le diramazioni de' predetti vafi nelle tonache delle inteftina.
N. Il ricettacolo comune del Chilo, chiamato Cifterna Pequeziana.
O.O.O.O. Il condotto Toracico.
P. La Vena fucclavia.
Q. Il tronco della Vena Meferaica.
R. I nervi intercoftali, che vengono ad inteffere varj pleffi nel Mefenterio.

IN-

INDICE
DELLE MATERIE.

A

B

C

G

I

K

L

Lat-

ERRORI.	*CORREZIONI.*
§. 554. lin. 16. due forti di Elettricità.	due forte d' Elettricità: Elettricità vitrea, ed Elettricità resinosa,

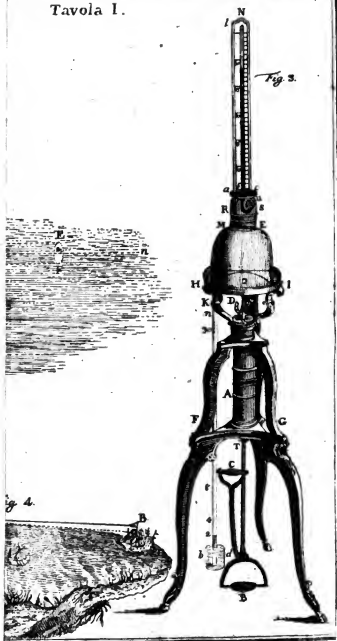
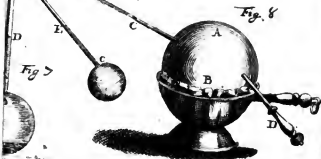
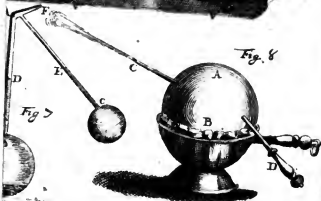
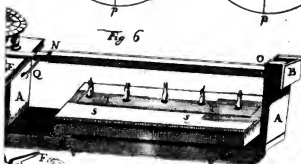
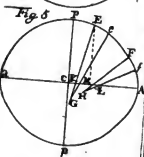
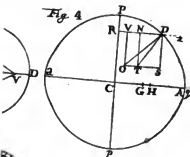
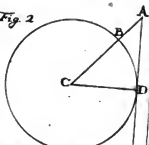
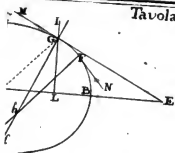
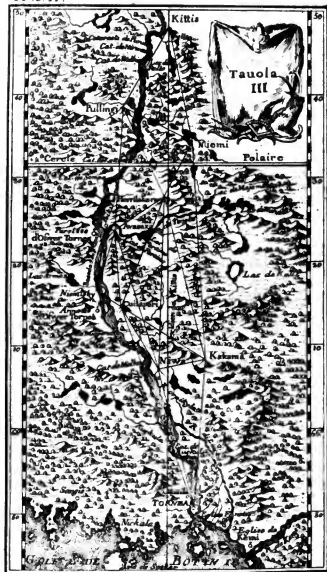
IL FINE.

Tavola I.
N
Fig. 3.
R
M
E
H
I
K
D
A
F
G
T
C
B
E
n
F
g. 4.
B

Tavola II.
Fig. 2
Fig. 4
Fig. 5
Fig 6
Fig. 8
Fig 7

Tom. II.

Tauola III
Kittis
Pullinge
Niemi
Cercle
Polaire
Lac de
Kakama
Torneå
Nickala
Eglise de Kemi

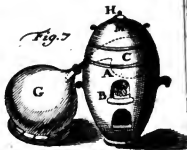
[T]OLA

[D]I LATITUDINE

Gradi Secondo Clairaut, Maupertuis &c.	Differenze
56625 Tese	+ 1395 T.
56630	1377
56655	1314
56690	1215
56740	1079
56800	909
56865	715
56945	492
57025	260
57110	20
57195	− 220 T.
57275	455
57350	667
57420	865
57480	936
57530	1175
57565	1278
57585	1342
57595	1370
Asse della Terra 6525600 Tese	53768 Tese

TAUOLA

DÈ GRADI DI LONGITUDINE

Latit. dè Luoghi	Gradi Secondo Cassini.	Gradi Secondo Clairaut, Maupertuis &c.	Differenze
0	56820 Tese	57270 Tese	450 Tese
5	56695	57050	455
10	55935	56410	475
15	54845	55340	495
20	53325	53850	525
25	51400	51955	555
30	49075	49665	590
35	46380	46995	615
40	43335	43970	635
45	39965	40610	645
50	36295	36930	635
55	32360	32970	610
60	28185	28755	570
65	23805	24315	510
70	19255	19685	430
75	14560	14900	340
80	9765	10000	235
85	4900	5020	120
90	0	0	0
	Diametro dell' Equatore 6510096. Tese	*Diametro dell' Equatore* 6562480. Tese	51684 Tese

Tavola V.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 10
Fig. 5
Fig. 12
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 11
Fig. 9

VERSE AFFINITÀ OSSERVATE
varie Sostanze.
PC
♀ Rame.
♂ Ferro.
♄ Piombo.
♃ Stagno.
Zinc.
PC Pietra Calaminare.
Zolfo Minerale.
Principio oleoso, o Zolfo principio
Spirito d'Aceto.
▽ Acqua.
⊖ Sale.
Spirito di Vino, e spiriti ardenti
he.
nio.

Tav. VII.
Tom. II.
Fig. 3
A
B
E
Fig. 4
A
A
A
A
A
B
C
B
C

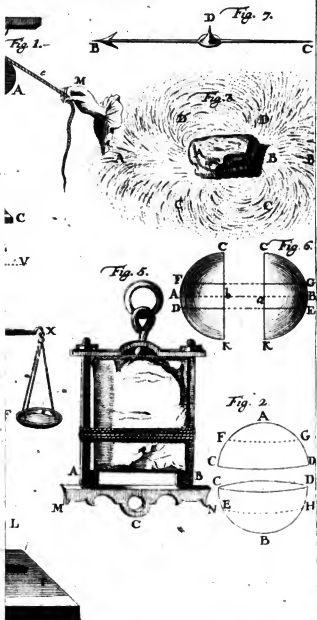
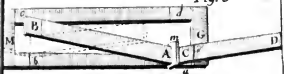
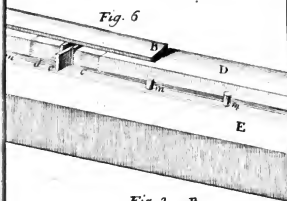
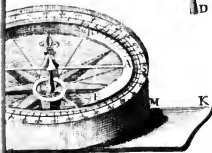
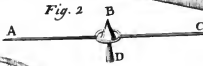
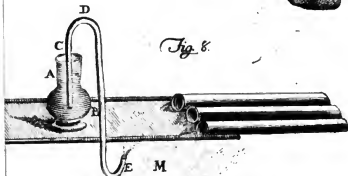
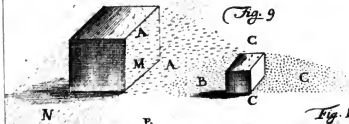
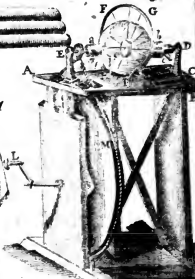
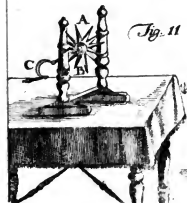
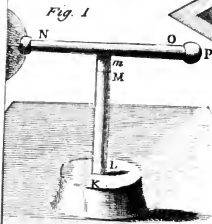
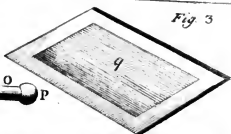
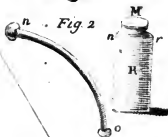
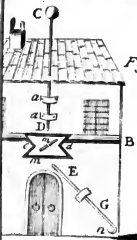
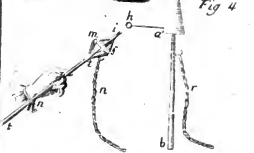
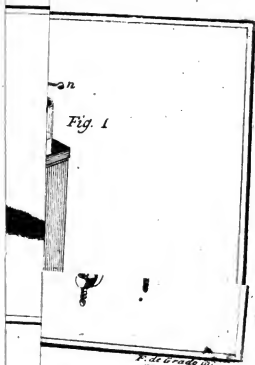
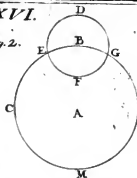
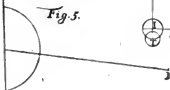
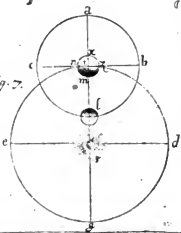
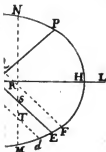
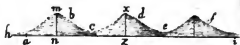
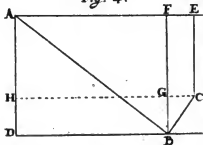
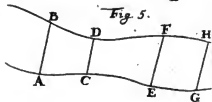
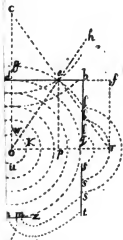
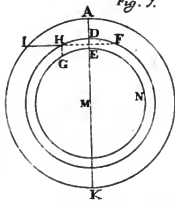
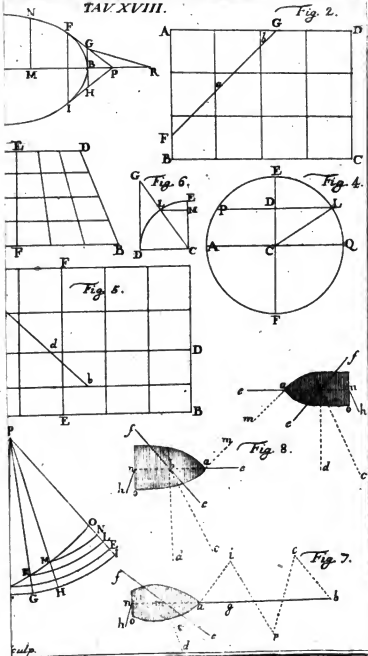
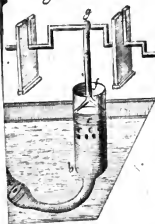
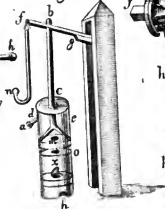
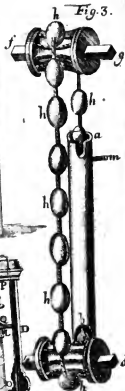
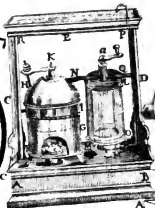
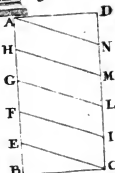
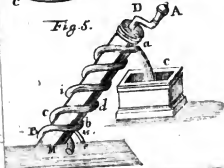
Tavola VIII.
Fig. 7.
D
B
C
Fig. 1.
A
M
Fig. 3.
D
D
A
B
B
C
C
C
V
Fig. 6.
C
C
F
G
A
B
D
E
K
K
Fig. 5.
X
Fig. 2.
A
F
G
C
D
C
D
E
H
B
A
B
M
N
C
L

TAV. IX.
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 2
Fig. 3
Fig 4

Tavola XI
Fig. I.
A
B
G
D
C
L
F
Fig. 4
A
A
B
B
Fig. 5
C
B
A

Tav. XII.
Fig. 7
B
A
D
Fig. 8.
C
A
E
E
M
Fig. 9
A
M
A
B
C
C
C
N
B
Fig. 12.
F
G
E
D
A
C
Fig. 11
A
C
B
L

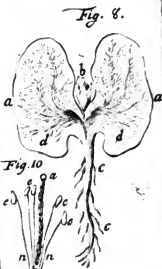
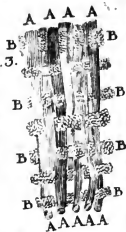
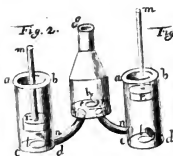
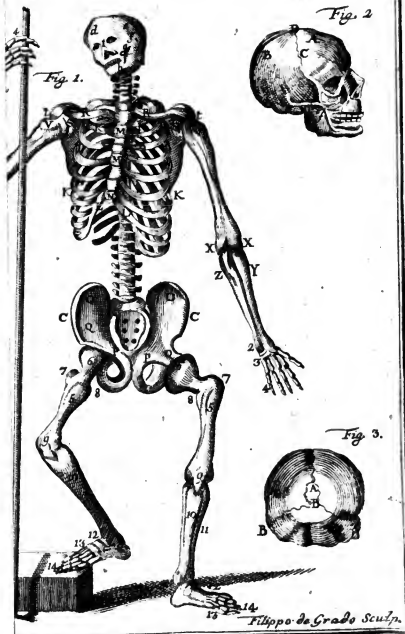
TAV. XIII
Fig. 1
N
O
P
m
M
L
K
Fig. 3
q
Fig. 2
n
o
M
R
r
Fig. 7
A
B
C
H
D
E
F
G
C
Fig. 6
a
D
B
c
d
m
E
G
n
Fig 4
h
i
m
a
n
r
t
b
e
d

n
Fig. 1
F. de Grado inc.

Tav. XVI.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 7.

Tav. XVII.
Fig. 2.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 7.
Scul.

TAV. XVIII.
Fig. 2.
Fig. 6.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 8.
Fig. 7.
sculp.

Tom. II.
TAV. XVIIII.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 7
Fig. 6.
Fig. 5.
Filippo de Grado Scul.

TAV. XX.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 10
Filip.° de Grado Sculp.

TAV. XXI.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Filipᵒ de' Grado. Scul.

TAV. XXII.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.

TAV. XXIII.
Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3.
Filippo de Grado Sculp.

XXIV. Tom. II.
Filipo de Grado fecit